

AN: PAT 1988-168842

TI: Endoscope camera head for TV monitor has objective lens ahead of image generator with connections for camera control unit cable

PN: DE3736688-A

PD: 16.06.1988

AB: The image generating system for an endoscope consists of a camera head (32) behind the endoscope, connected by a cable (73) to a camera control unit (105) for a TV monitor (107). At the front of the head is an objective lens system (18) separated by a gap from an image generating arrangement (30) with a solid state imaging chip bonded between housing elements. Projecting at the back are upper and lower contacts (50B,A) for connection to the cable and a printed circuit board (54) respectively, the upper contacts forming signal connections. The printed circuit board carries components (58,60) for the image generating system and connections for the camera control unit.; Compact design.

PA: (OLYU) OLYMPUS OPTICAL CO LTD;

IN: TAKAMURA K;

FA: DE3736688-A 16.06.1988; DE3736688-C 19.10.1989;
JP63272180-A 09.11.1988; US4831456-A 16.05.1989;

CO: DE; JP; US;

IC: A61B-001/04; H04N-005/22; H04N-007/18;

MC: S05-D04; W04-M01B; W04-M01C; W04-M01G;

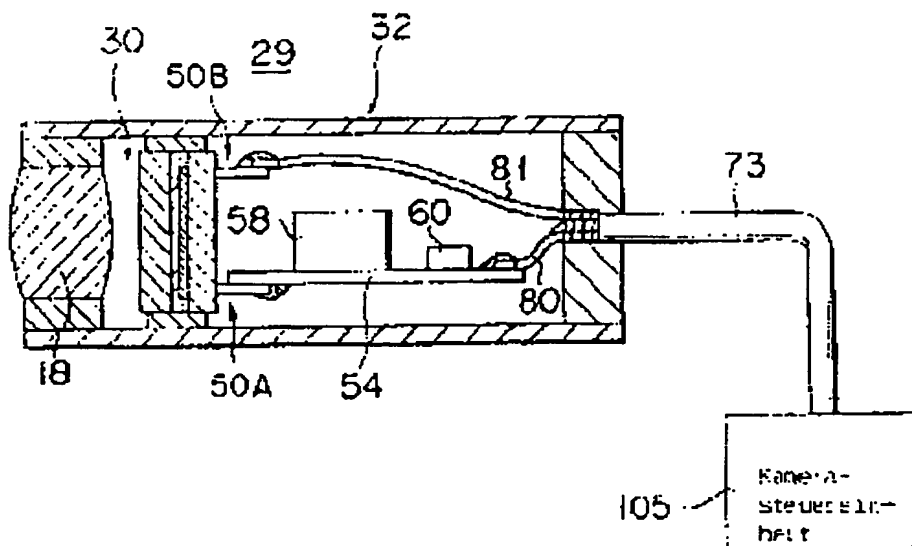
DC: P31; S05; W04;

FN: 1988168842.gif

PR: JP0292042 08.12.1986; JP0221436 04.09.1987;

FP: 16.06.1988

UP: 19.10.1989



DOCKET NO.:
NO. 10715
P.O. Box 2480
Hollywood, FL 33022
Tel.: (954) 952-1100

DOCKET NO.: S3 - 02P2581

APPLIC. NO.:

APPLICANT: Horst Belau
Lerner and Greenberg, P.A.

P.O. Box 2480

Hollywood, FL 33022

Tel.: (954) 925-1100

2002P 20587

30

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3736688 C2

⑤① Int. Cl. 4:
H04 N 5/225
A 51 B 1/04



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 37 36 688.2-31
㉔ Anmeldetag: 29. 10. 87
㉕ Offenlegungstag: 16. 6. 88
㉖ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 19. 10. 89

DE 3736688 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③② Unionspriorität: ③② ③③ ③①
08.12.86 JP P 292042/86 04.09.87 JP P 221436/87

⑦③ Patentinhaber:
Olympus Optical Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:
Kuhnen, R., Dipl.-Ing.; Wacker, P., Dipl.-Ing.
Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Fürniß, P., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte; Hübner, H., Dipl.-Ing.,
Rechtsanw.; Brandl, F., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 8050
Freising

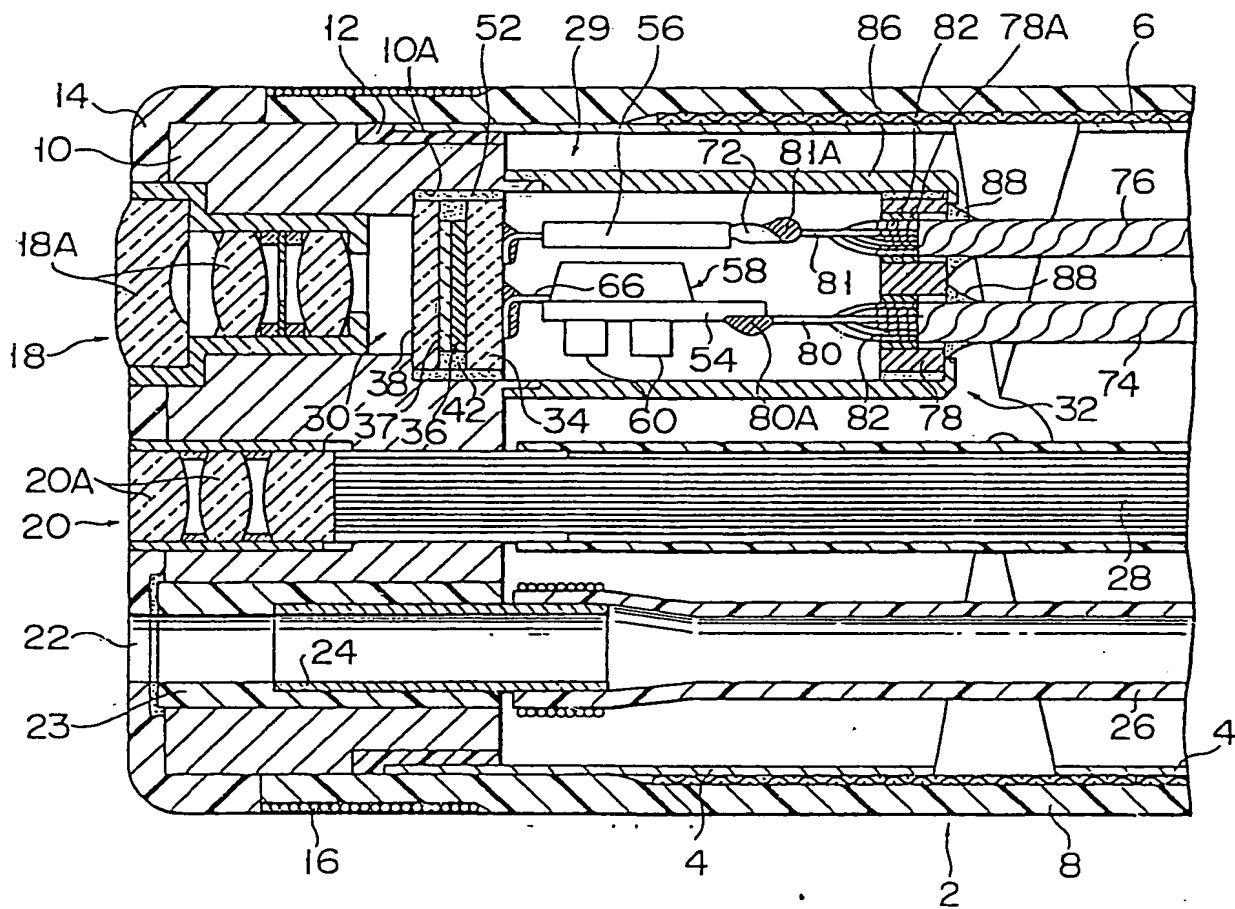
⑦② Erfinder:
Takamura, Koji, Hachioji, Tokio/Tokyo, JP

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	36 00 283 A1
DE	35 42 761 A1
DE	34 10 401 A1
JP	60-2 08 726 A
US	27 64 149

⑤④ Bilderzeugungsvorrichtung

DE 3736688 C2



F I G. 1

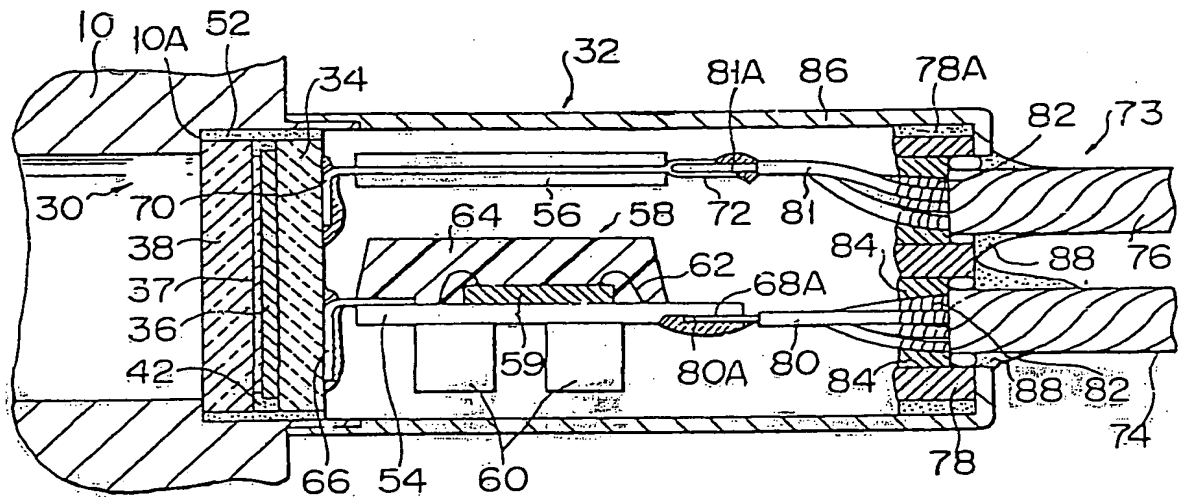


FIG. 2

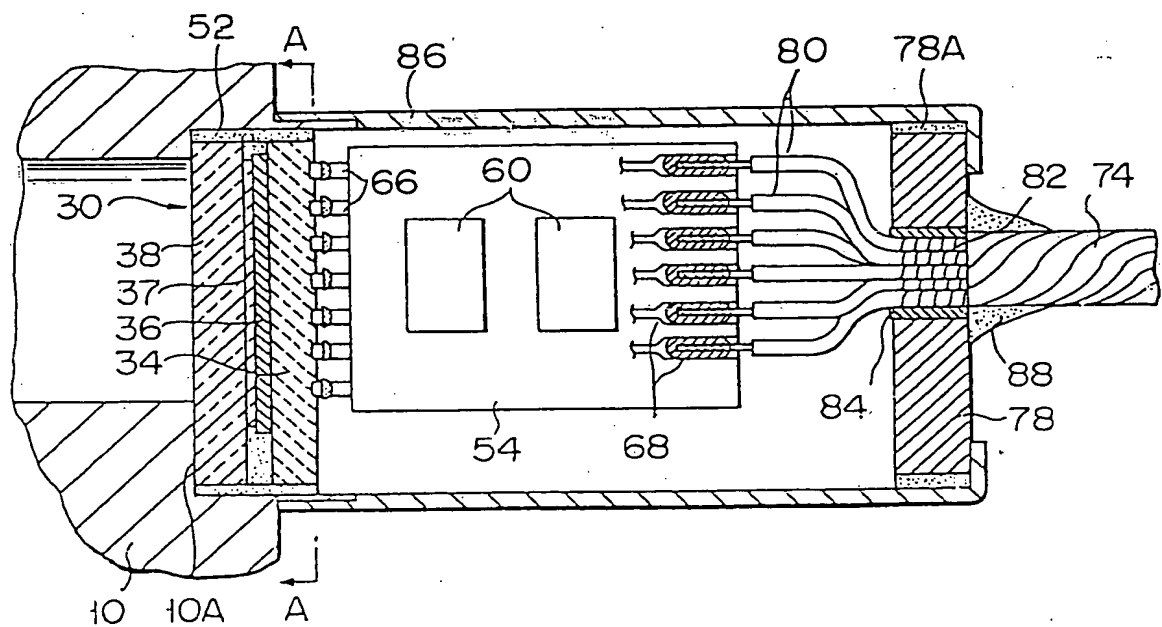


FIG. 3

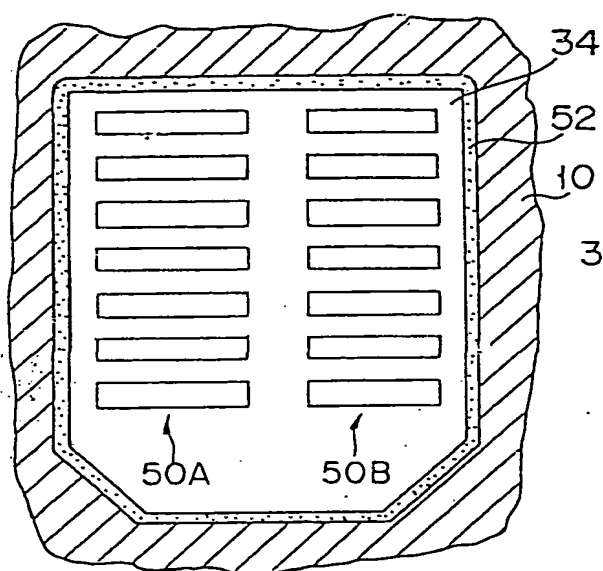


FIG. 4

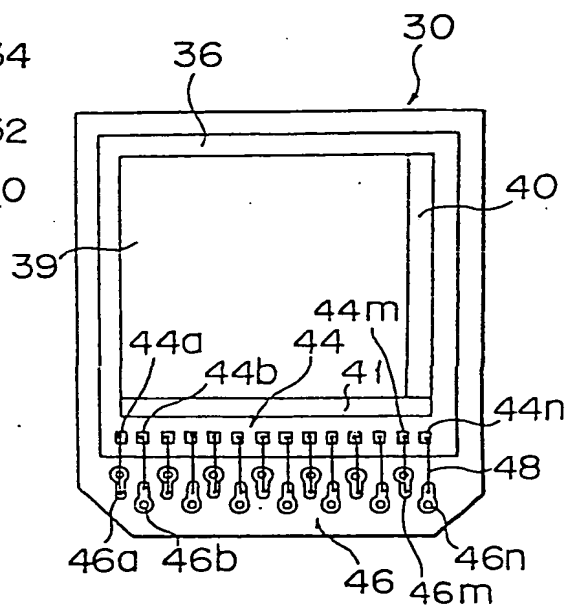


FIG. 5

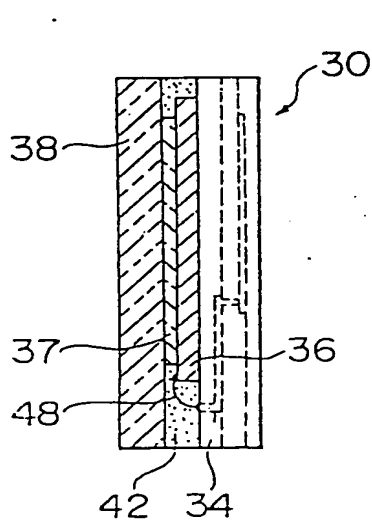


FIG. 6

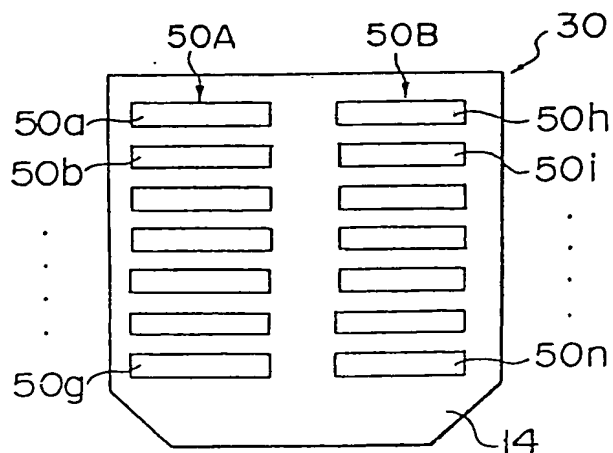


FIG. 7

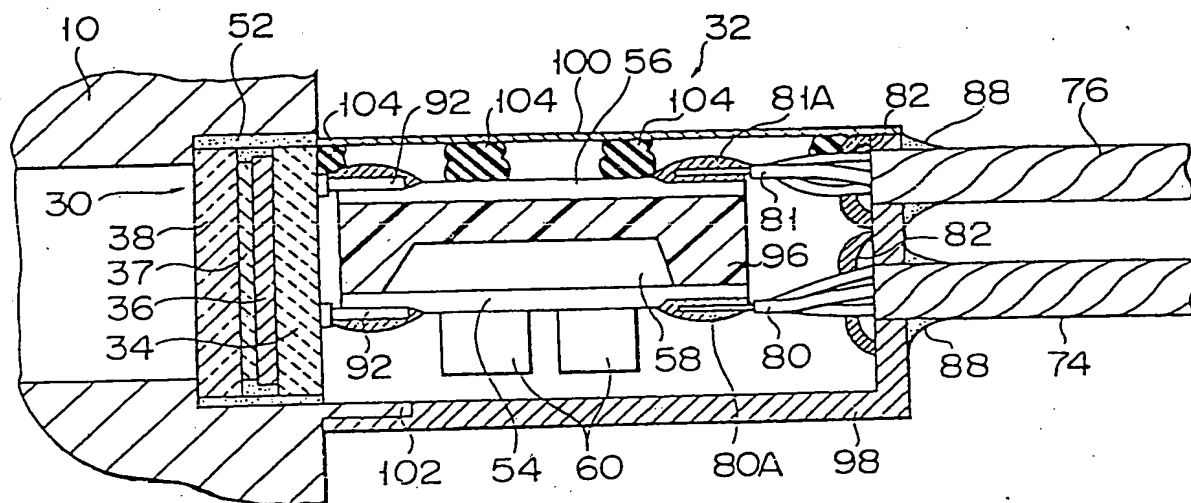


FIG. 8

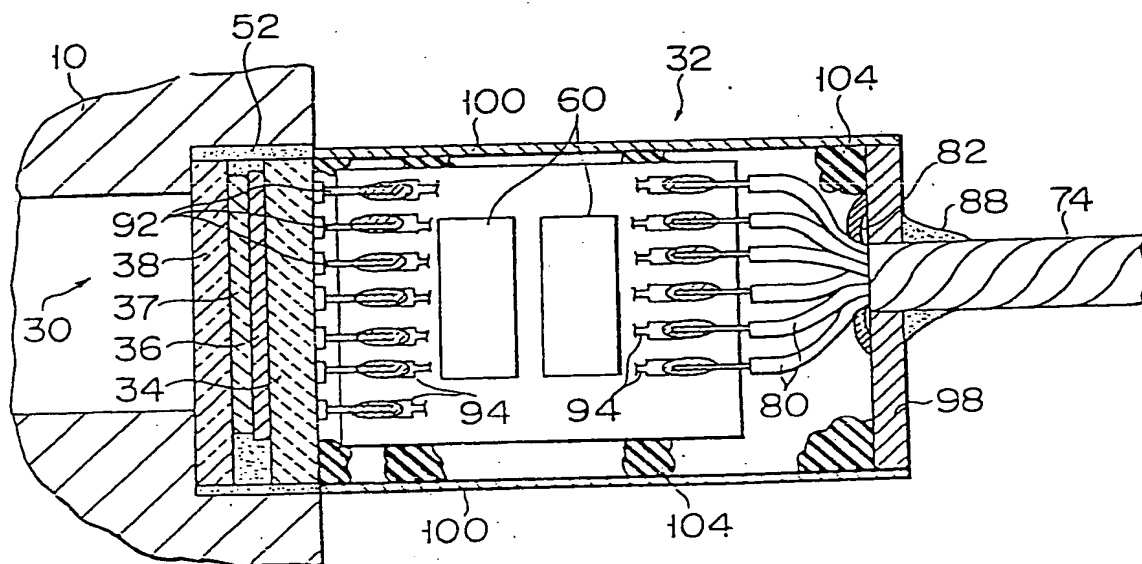


FIG. 9

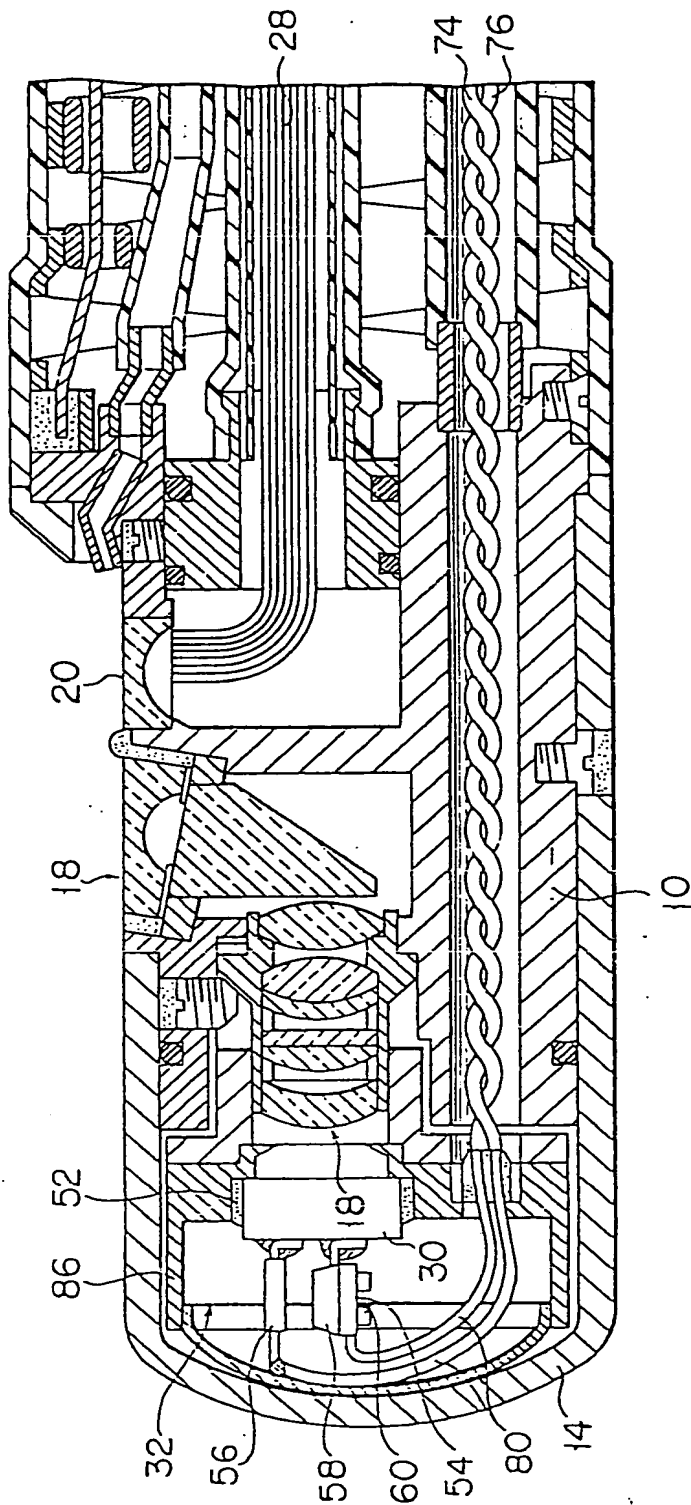
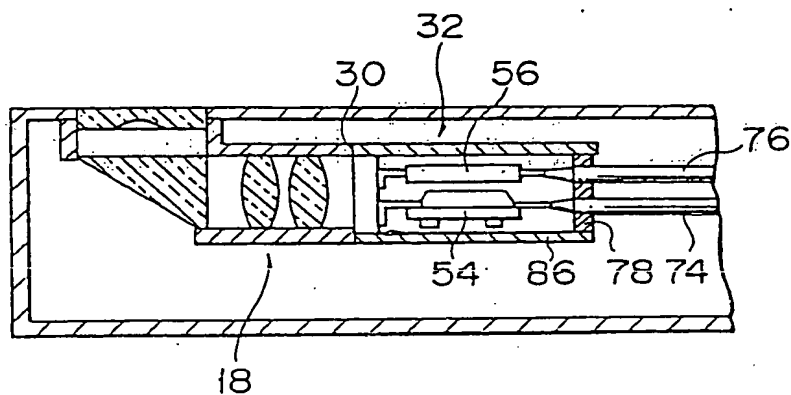
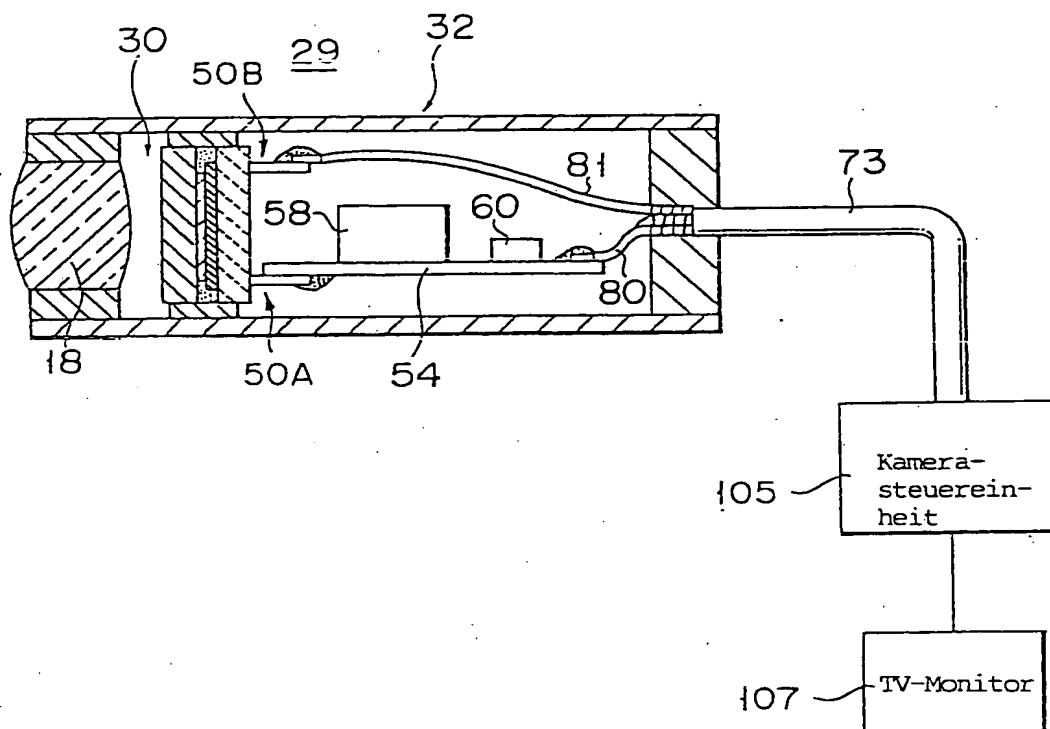


FIG. 10



F I G. 11



F I G. 12

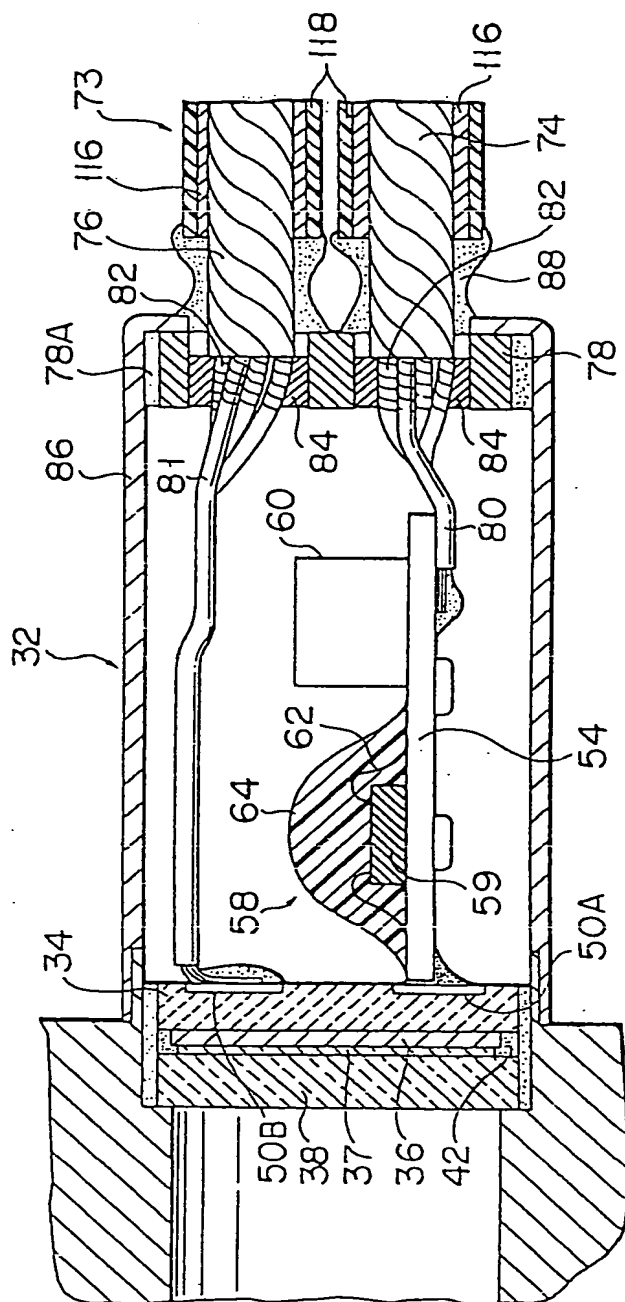


FIG. 13

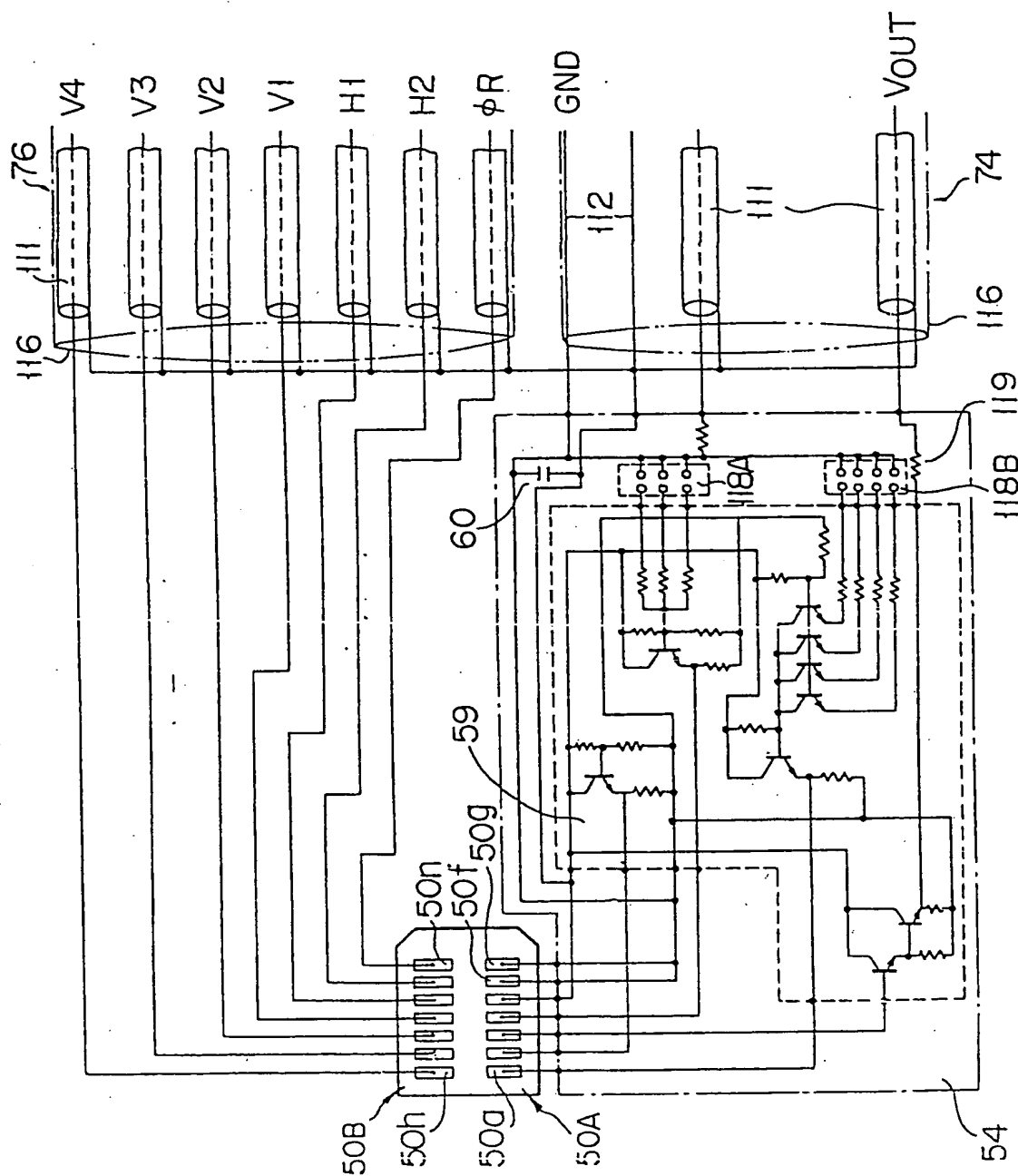


FIG. 14.

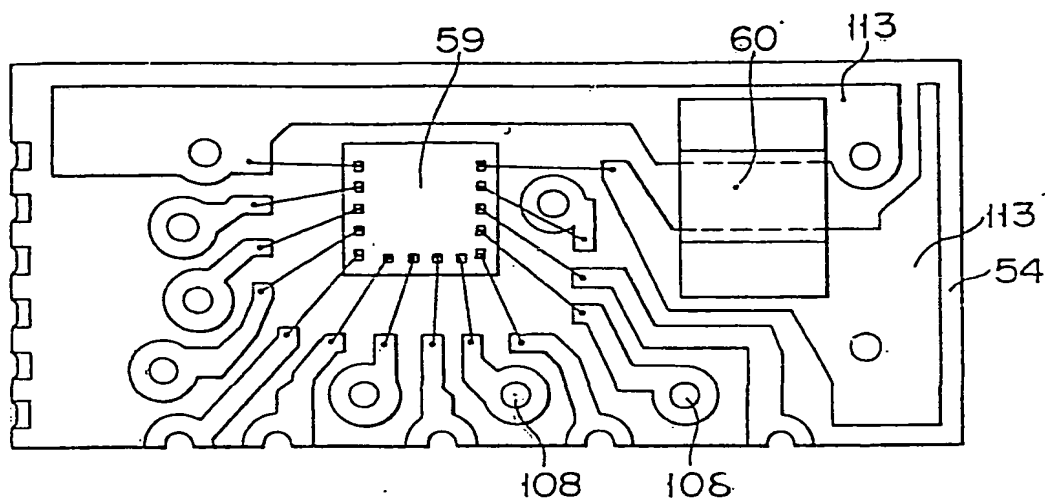


FIG. 15

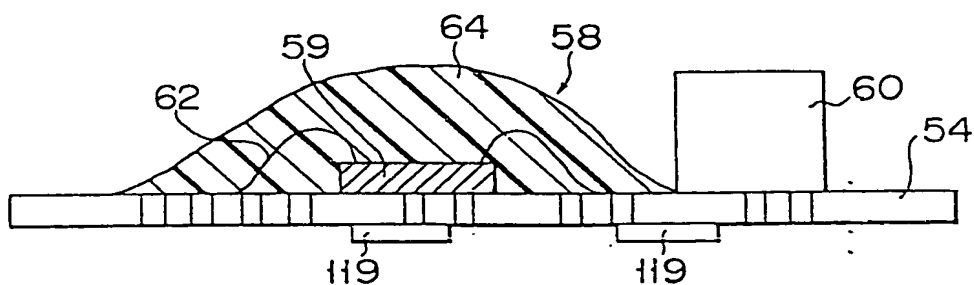


FIG. 16

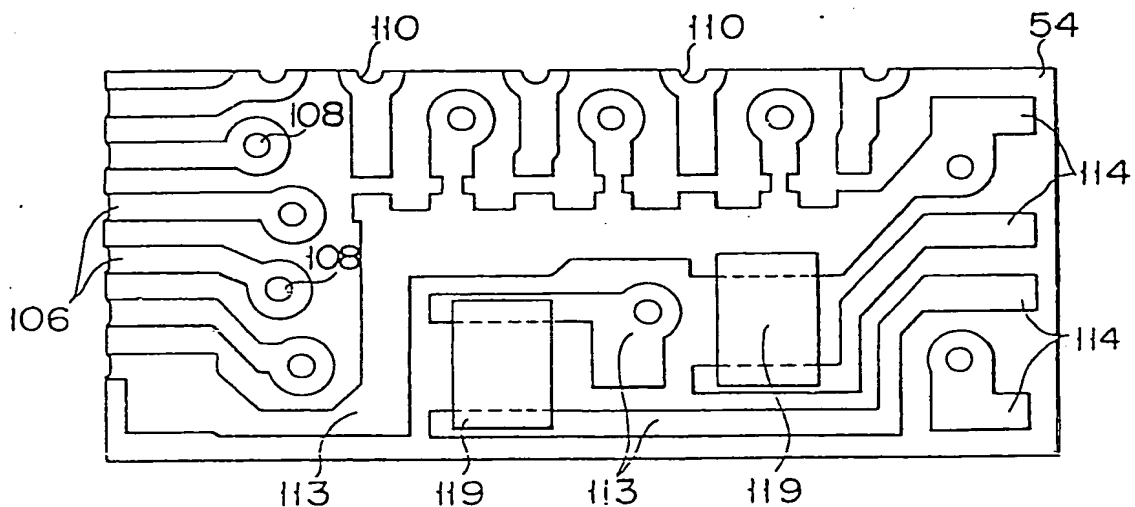


FIG. 17

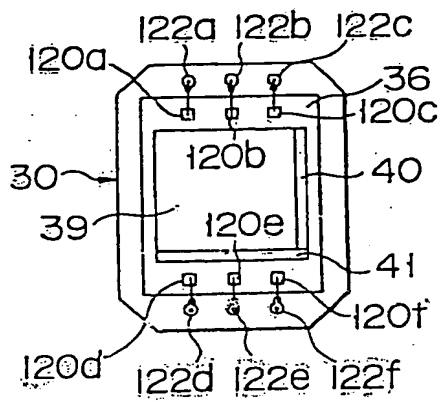


FIG. 18

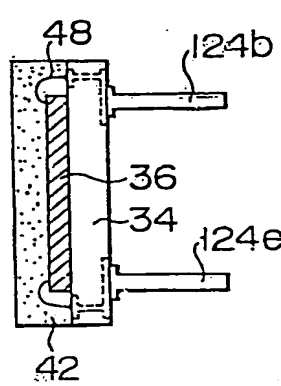


FIG. 19

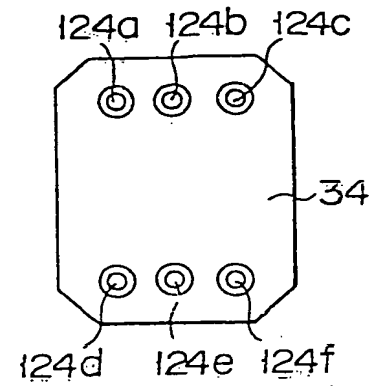


FIG. 20

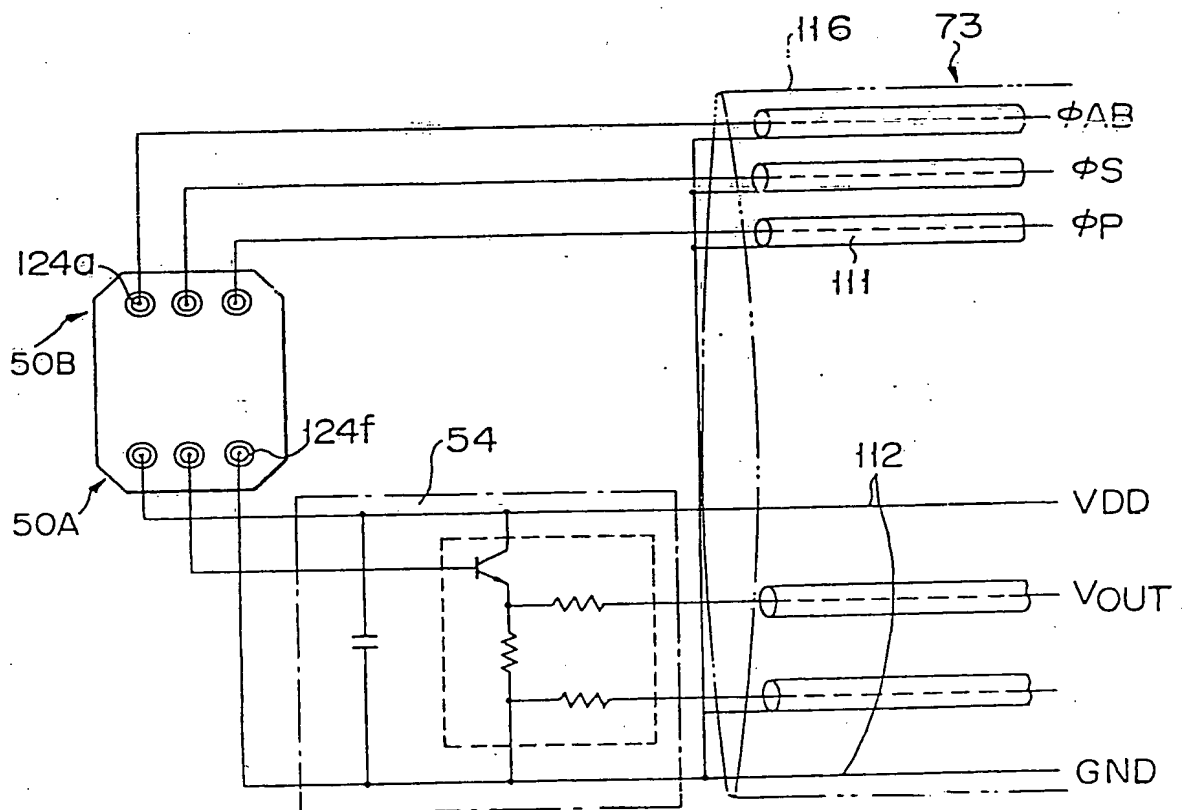


FIG. 21

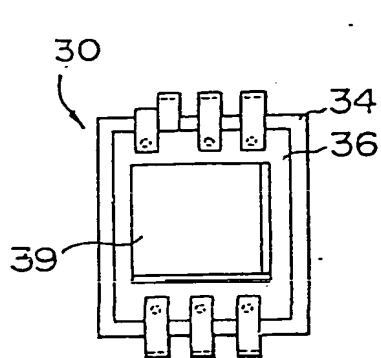


FIG. 22

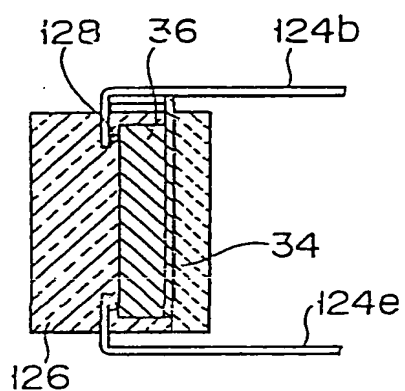


FIG. 23

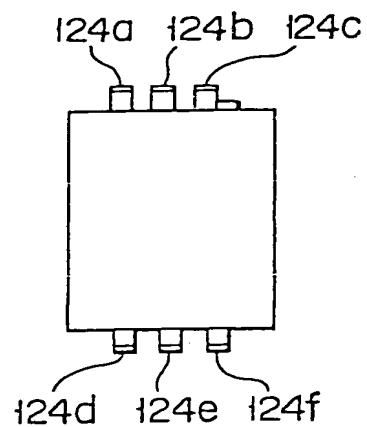


FIG. 24

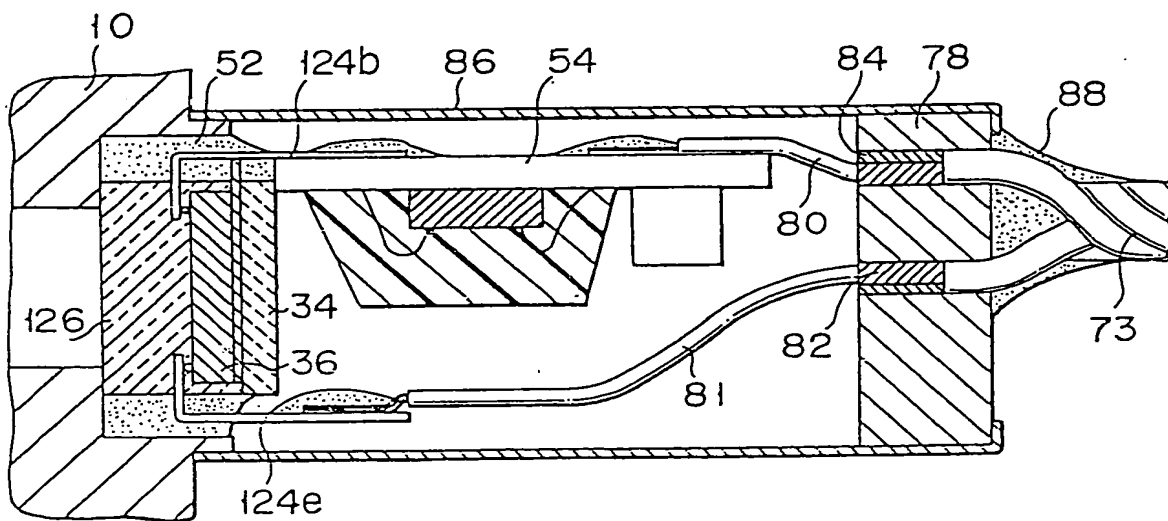
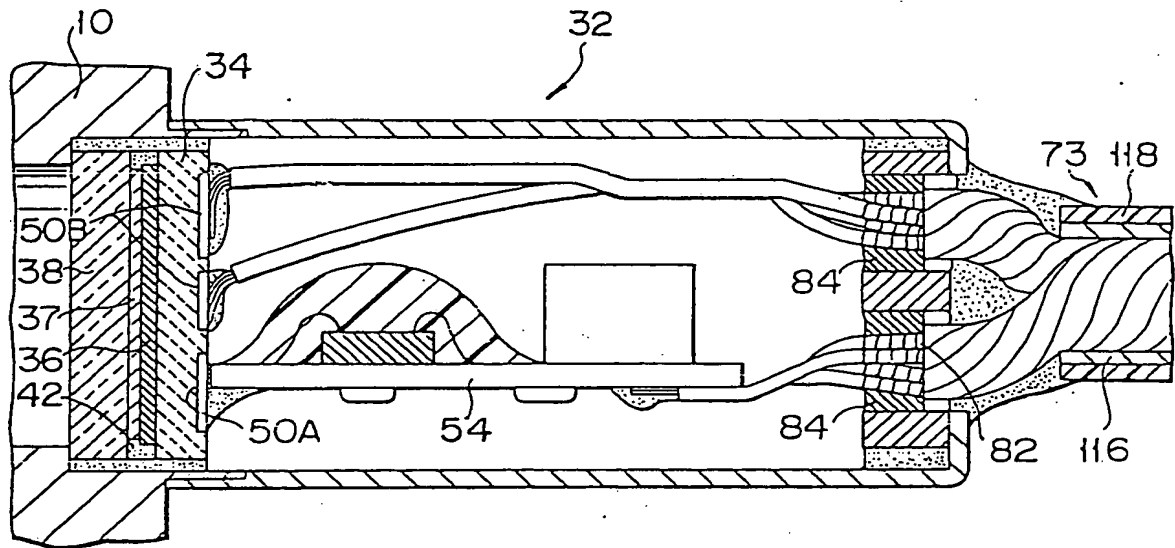
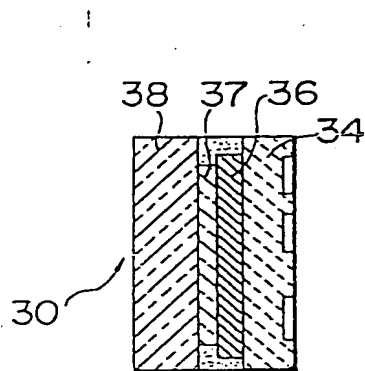


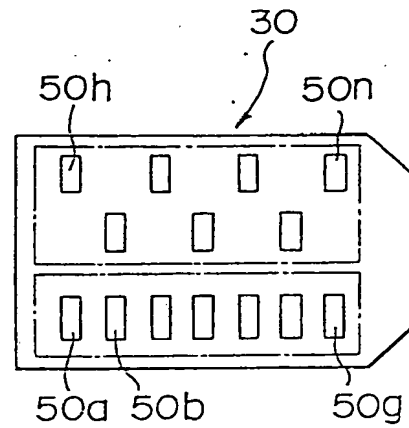
FIG. 25



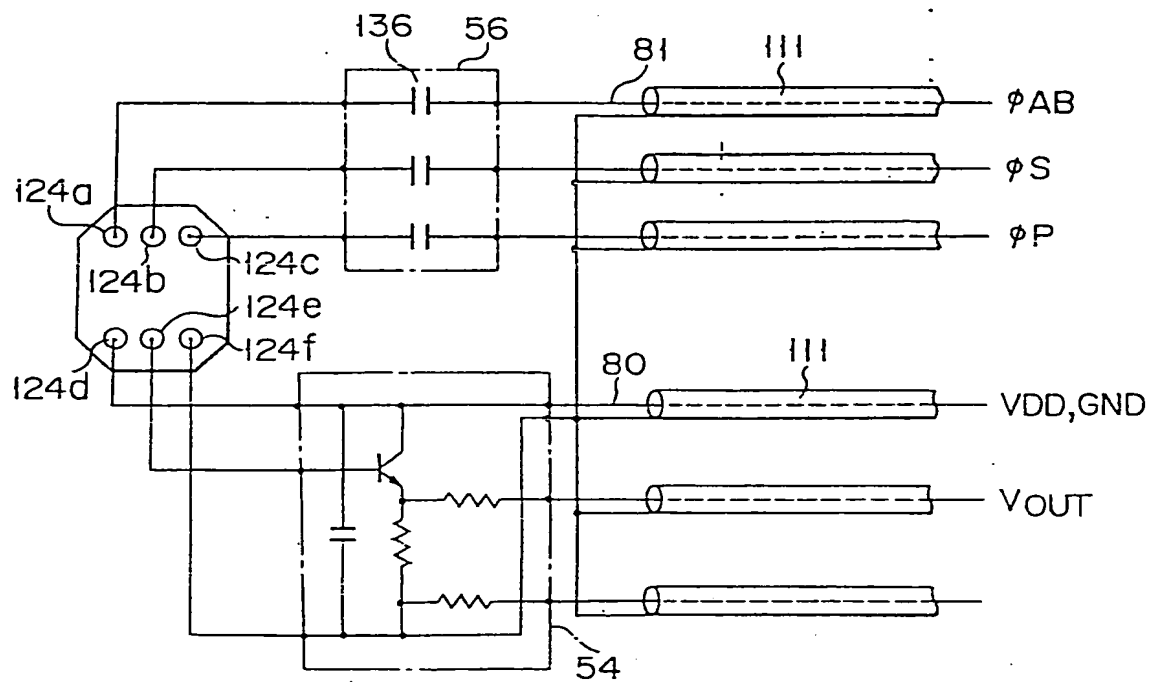
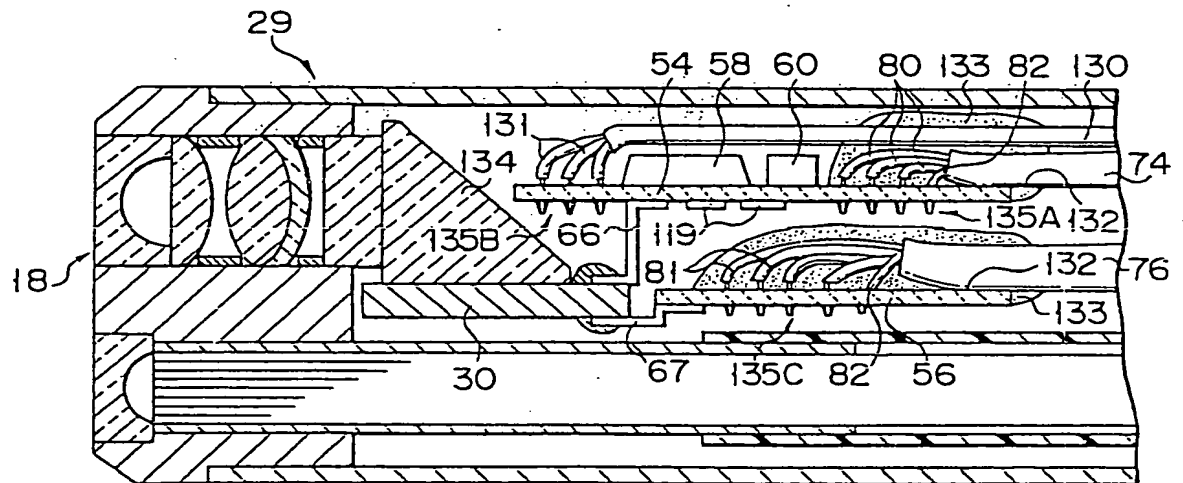
F I G. 26



F I G. 27



F I G. 28



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Bilderzeugungsvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruches 1. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine Bilderzeugungsvorrichtung für Endoskope, welche eine Bildaufnahmeforrichtung auf Halbleiterbasis in einem Kamerakopf aufweist.

Eine besondere Ausgestaltung eines Endoskops, d. h. ein sogenanntes elektronisches Scope ist als herkömmliche Bilderzeugungsvorrichtung bekannt. Bei diesem Endoskop wird eine Bildaufnahmeforrichtung auf Halbleiterbasis (*SID* = Solid-State Imaging Device) am distalen Endabschnitt eines Einführabschnittes angeordnet und ein optisches Bild, das von der lichtempfindlichen Oberfläche der *SID* empfangen wird, kann über eine Kamerasteuereinheit beobachtet werden.

Ein Endoskop mit einem Kamerakopf, der eine *SID* verwendet, ist in der JP-PS 60-2 08 726 beschrieben. Bei einem Endoskop dieses Typs ist ein *SID*-Chip senkrecht zur Längsachse eines Einführabschnittes des Endoskops angeordnet und an der rückwärtigen Oberfläche des *SID* sind nach außen führende Anschlüsse wahllos angeordnet. Alle diese nach außen führenden Anschlüsse sind mit Leiterplatten verbunden, auf denen elektrische Komponenten angeordnet sind. Leitungsgruppen eines Leistungskabels, welche eine Kamerasteuereinheit und den Kamerakopf verbinden sind mit allen Leiterplatten, die die elektronischen Komponenten tragen verbunden und sind weiterhin mit den nach außen führenden Anschlüssen der *SID* verbunden.

Bei elektrischen Signalverarbeitungseinheit des Kamerakopfes, an der die nach außen führenden Anschlüsse wahllos angeordnet sind und bei der alle Anschlüsse wie im Falle einer herkömmlichen *SID* mit Peripherie-schaltkreisen verbunden sind, gibt es keine Probleme, solange die Anzahl der ein- und ausgehenden Signale gering ist und nur wenige abgeschirmte Leitungen, z. B. bei einer Schwarz-Weiß-*SID* angeschlossen sind. Wenn jedoch mehrere zig abgeschirmte Leitungen angeschlossen werden müssen, wird ein beachtlich großer Raum zum Anschluß der *SID* und der Leiterplatten und zur Verbindung der Leiterplatten und der abgeschirmten Leitungen untereinander benötigt und die Größe der peripheren Schaltungsaufbauten wird unerwünscht hoch. Hieraus ergibt sich, daß der gesamte elektrische Signalverarbeitungsabschnitt selbst unhandlich wird und einen kompakten Kamerakopf verhindert. Weiterhin bewirkt dies im Fall des Endoskops, daß der Außendurchmesser des Einführabschnittes unerwünscht groß wird.

Aus der DE-OS 34 10 401 ist eine gattungsgemäße Bilderzeugungsvorrichtung in Form eines elektro-optischen Bildabtasters bekannt, bei dem eine Bilderzeugungsvorrichtung auf Halbleiterbasis am distalen Ende des Einführabschnittes eines Endoskops senkrecht zu dessen Längserstreckung angeordnet ist. Wie im Falle der JP-PS 60-2 08 726 ist das Bildaufnahmeelement auf Halbleiterbasis an seiner rückwärtigen Oberfläche mit einer Mehrzahl nach außen führenden Anschlüssen versehen, welche unter Zwischenschaltung einer Leiterplatte, welche parallel zur Bildaufnahmeforrichtung angeordnet, d. h. senkrecht zur Längsachse des Einführabschnittes verlaufend angeordnet ist mit einer Mehrzahl von aus dem Einführabschnitt herausführenden Kabeln zu verbinden sind.

Somit ergibt sich auch im Falle der DE-OS 34 10 401 das Problem, daß im Falle des Anwachsens der Anzahl

der aus dem Bildaufnahmeelement herausführenden Anschlüsse auch die senkrecht zur Längserstreckung des Einführabschnittes angeordnete Leiterplatte vergrößert werden muß, um die sich erhöhende Anzahl von Anschlüssen aufnehmen zu können, so daß auch hier ein kompakter Kamerakopf verhindert wird und der Außendurchmesser des Einführabschnittes in einer nachteiligen Art und Weise vergrößert wird.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Bilderzeugungsvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 derart auszubilden, daß auch im Falle einer vergleichsweise hohen Anzahl von aus dem Bildaufnahmeelement herausführenden Anschlüssen die Kompaktheit der Bilderzeugungsvorrichtung erhalten bleibt und somit ein kompakter Kamerakopf möglich ist.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale.

Vorteile und zweckmäßige Weiterbildungen der Aufgabenerfüllung ergeben die Merkmale der Unteransprüche.

Weitere Einzelheiten, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

Es zeigt

Fig. 1 in Längsschnittdarstellung ein Endoskop mit einer Bilderzeugungsvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 und 3 Längsschnittdarstellungen eines Kamerakopfabschnittes der Bilderzeugungsvorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 4 eine Schnittdarstellung entlang der Linie A-A in Fig. 3;

Fig. 5 bis 7 eine Vorderansicht, einen Längsschnitt und eine Rückansicht einer Bilderzeugungsvorrichtung auf Halbleiterbasis gemäß der ersten Ausführungsform;

Fig. 8 und 9 Längsschnitte einer ersten Abwandlung des Kamerakopfabschnittes in der Bilderzeugungsvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform;

Fig. 10 in Längsschnittdarstellung eine zweite Abwandlung des Kamerakopfabschnittes der Bilderzeugungsvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform;

Fig. 11 in Längsschnittdarstellung eine dritte Abwandlung des Kamerakopfabschnittes der Bilderzeugungsvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform;

Fig. 12 in Schnittdarstellung schematisch eine Bilderzeugungsvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 13 eine Längsschnittdarstellung eines Kamerakopfabschnittes der Bilderzeugungsvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform;

Fig. 14 schematisch die Verdrahtung in dem Kamerakopf;

Fig. 15 bis 17 eine Draufsicht, eine Seitenansicht und eine Rückansicht einer Leiterplatte;

Fig. 18 bis 20 eine Vorderansicht, eine Längsschnittdarstellung und eine Rückansicht einer ersten Abwandlungsform der Bilderzeugungsvorrichtung auf Halbleiterbasis;

Fig. 21 schematisch die Bilderzeugungsvorrichtung auf Halbleiterbasis und einen elektrischen Schaltkreis gemäß den Fig. 18 bis 20;

Fig. 22 bis 24 eine Vorderansicht, eine Schnittdarstellung und eine Rückansicht einer zweiten Abwandlung der Bilderzeugungsvorrichtung auf Halbleiterbasis;

Fig. 25 eine Längsschnittdarstellung eines Kamerakopfes für die Bilderzeugungsvorrichtung auf Halbleiterbasis.

terbasis gemäß den Fig. 22 bis 24;

Fig. 26 eine Längsschnittdarstellung einer weiteren Abwandlung des Kamerakopfabschnittes der Bilderzeugungsvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform;

Fig. 27 und 28 eine Schnittdarstellung und eine Rückenansicht der Bilderzeugungsvorrichtung auf Halbleiterbasis gemäß Fig. 26;

Fig. 29 eine Längsschnittdarstellung einer Bilderzeugungsvorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 30 schematisch die Bilderzeugungsvorrichtung auf Halbleiterbasis und den elektrischen Schaltkreis gemäß einer weiteren Abwandlung.

Gemäß Fig. 1 weist der Einführabschnitt des Endoskopes einen Biegeabschnitt 2 auf. Eine Mehrzahl von rohrförmigen Segmenten 4, die miteinander drehbeweglich verbunden sind, ist in dem Biegeabschnitt 2 angeordnet. Die äußere Oberfläche eines jeden Segmentes 4 ist von einem Gewebe 6 und einer Gummischicht 8 abgedeckt. Ein distales Ende 10 aus Metall ist mit dem rohrförmigen Segment 4 über ein Isolierteil 12 verbunden, das am distalen Endeabschnitt angeordnet ist. Der freiliegende Bereich des distalen Endteiles 10 ist mit einer isolierenden Abdeckung 14 und der Schicht 8 überzogen. Das distale Ende 10 und die Schicht 8 sind mit einer Kleberschicht 16 miteinander verbunden.

An dem distalen Ende 10 und der isolierenden Abdeckung 14 am distalen Ende des Einführabschnittes ist eine Mehrzahl von Befestigungsbohrungen ausgebildet. Ein optisches Objektivsystem 18 und ein optisches Beleuchtungssystem 20 sind in den Befestigungsbohrungen angeordnet. Ein Instrumentierkanal 22, der von einem rohrförmigen Isolierteil 23 gebildet wird, das in einer Befestigungsbohrung am distalen Ende 10 ausgebildet ist, steht mit einer Kanalleitung 24 in Verbindung, die mit der rückwärtigen Öffnung des Isolierteils 23 in Verbindung steht, wobei sich eine Instrumentierkanalleitung 26 vom rückwärtigen Ende der Leitung 24 aus innerhalb des Einführabschnittes erstreckt. Das optische Beleuchtungssystem 20 weist eine Mehrzahl von optischen Linsen 20A auf, die optisch mit der distalen Stirnfläche einer Lichtleitfaser 28 verbunden sind, die sich ebenfalls durch den Einführabschnitt erstreckt. Eine Bildaufnahmevorrichtung auf Halbleiterbasis (SID) 30, welche einen Kamerakopfabschnitt 29 der Bilderzeugungsvorrichtung bildet, ist vorgesehen und ein elektrischer Signalverarbeitungsabschnitt 32 steht mit der SID 30 in Verbindung, wobei der Abschnitt 32 und die SID 30 hinter dem optischen Objektivsystem 18 angeordnet sind, welches eine Mehrzahl von Objektivlinsen 18A aufweist. Somit kann Gewebe in einer Körperhöhle unter der Verwendung der SID 30 beobachtet werden und erkranktes Gewebe kann gleichzeitig mittels chirurgischen Instrumenten behandelt werden, die in den Kanal 22 eingeführt werden.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 5 bis 7 wird nun im folgenden die SID 30 beschrieben. Gemäß Fig. 6 sind ein SID-Chip 36, ein Farbfilter 37 und ein Deckglas 38 übereinander auf einer Basis 34 geschichtet, welche aus einem keramischen Mehrschicht-Substrat besteht und werden mittels eines Versiegelungsteils 42 zusammengehalten. Genauer gesagt, der SID-Chip 36 weist eine Bildfläche 39, eine optische Schwarzfläche 40 und ein horizontales Schieberegister 41 auf und ist auf die Oberfläche der Basis 34 di-aufgebondet. Chi-elektroden 44 des SID-Chips 36 und Kontaktflächen 46 zum Bonden, welche Durchgangsbohrungen aufweisen und auf der

Basis 34 ausgebildet sind, sind mittels Bondierungsdrähten 48 miteinander verbunden. Die Kontaktflächen 46 sind mit ersten und zweiten externen Anschlußgruppen 50A und 50B auf der rückwärtigen Oberfläche der Basis 34 verbunden. Das Farbfilter 37 und das Deckglas 38 sind auf der oberen Oberfläche des SID-Chips 36 aufeinanderfolgend aufgestapelt, wonach diese Einzelkomponenten durch das Versiegelungsteil 42 eingeschlossen und gehalten werden.

Die SID 30 mit dem geschilderten Aufbau wird senkrecht zur Achse des Einführabschnittes des Endoskopes, d. h. senkrecht zur optischen Achse des optischen Objektivsystemes 18 in einer Ausnehmung 10A angeordnet, welche in dem rückwärtigen Endeabschnitt des distalen Endteiles 10 ausgebildet ist. Die SID 30 wird mittels einer Kleberschicht 52 gehalten, so daß ihre lichtempfindliche Oberfläche dem optischen Objektivsystem 18 gegenüberliegt.

Der elektrische Signalverarbeitungsabschnitt 32 weist eine erste Leiterplatte 54, auf deren oberen und unteren Oberfläche elektrische und elektronische Bauteile angeordnet sind und eine zweite Leiterplatte 56 auf, auf der lediglich ein Leitungsbahnmuster ausgebildet ist. Genauer gesagt, ein integrierter Schaltkreis 58 ist auf der oberen Oberfläche der ersten Leiterplatte 54 angeordnet und Kondensatoren 60 sind auf deren unterer Oberfläche angeordnet. Hierbei wird für den integrierten Schaltkreis 58 ein Kompaktgehäuse verwendet, wie in Fig. 2 dargestellt. Genauer gesagt, ein bloßer Chip 59 ist direkt mit der ersten Leiterplatte 54 verbunden. Der bloße Chip 59 und die Leiterplatte 54 sind mittels Bondierungsdrähten 62 miteinander in Verbindung. Ein Teilbereich um den Chip 59 herum ist mittels eines IC-Versiegelungsbauteiles 64 verkapselt.

Eine größere Anzahl von L-förmigen Anschlußbeinen 66 ist an der oberen Oberfläche eines Kantenbereiches der ersten Leiterplatte 54 befestigt und eine größere Anzahl von Ausnehmungen 68a ist an der unteren Oberfläche des anderen Kantenbereiches der Leiterplatte 54 ausgebildet. In jeder der Ausnehmungen ist eine Kontaktfläche 68 für abgeschirmte Leitungen vorgesehen. Der Chip 59 und die Kondensatoren 60 sind mit einigen der Anschlußbeine 66 und einigen der Kontaktflächen 68 verbunden.

An einem Kantenbereich der zweiten Leiterplatte 56 ist eine größere Anzahl von L-förmigen Anschlußbeinen 70 vorgesehen und röhrenförmige Anschlüsse 72, in welche Leitungen eingeführt werden, sind an dem anderen Kantenbereich der zweiten Leiterplatte vorgesehen. Auf der gesamten Oberfläche der Leiterplatte 56 ist ein Leitungsmuster ausgebildet und mit den Anschlußbeinen 70 und den Anschlüssen 72 verbunden. Ein freier Endbereich eines jeden Anschlusses 72 ist schräg abgeschnitten, so daß ein Leitungsdraht leicht eingeführt werden kann.

Gemäß Fig. 3 sind die ersten und zweiten Leiterplatten 54 und 56 weniger breit als die SID 30. Die erste und zweite Leiterplatte 54 und 56 erstrecken sich vertikal verschoben und parallel zueinander. Die Anschlußbeine 66 und 70 der Leiterplatten 54 und 56 sind an Kontaktflächen 50 angelötet. Die Leiterplatten 54 und 56 erstrecken sich in Längsrichtung des Einführabschnittes.

Ein Leistungskabel 73 zur Zufuhr elektrischer Leistung oder Energie, das in den Einführabschnitt eingeführt ist, wird in ein erstes Bündel 74 aus abgeschirmten Leitungen und ein zweites Bündel 76 aus abgeschirmten Leitungen aufgeteilt. Jede abgeschirmte Leitung wird mit der entsprechenden Kontaktfläche 68 oder dem An-

schluß 72 mittels Lötten verbunden. Wenn beispielsweise 12 abgeschirmte Leitungen mit den Leiterplatten verbunden werden sollen, werden die abgeschirmten Leitungen in die beiden Bündel 74 und 76 aufgeteilt und die Bündel 74 und 76 werden in Durchgangsbohrungen eines Halters 78 eingesetzt. Dann werden die abgeschirmten Innenleiter 80 und 81 von den sie umgebenden Abschirmleitungen befreit. Danach wird eine Seele 80A des Innenleiters 80 des ersten Bündels 74 mit der Kontaktfläche 68 verlötet und eine Seele 81A des Innenleiters 81 des zweiten Bündels 76 wird in den zugehörigen röhrenförmigen Anschluß 72 eingeführt und mit diesem verlötet. Die Außenleiter 82 der Bündel 74 und 76 werden mit dem Halter 78 mittels einer Löttschicht 84 verbunden. Der Halter 78 ist innerhalb des proximalen Endbereiches einer metallischen Schirmabdeckung 86, welche die Leiterplatten 54 und 56 umgibt mittels einer Klebeschicht 78A befestigt. Der Halter 78 ist in elektrischer Verbindung mit der Schirmabdeckung 86. Ein distaler Endbereich der Schirmabdeckung 86 ist elektrisch mit einem distalen Endteil 10 verbunden. Somit kann der gesamte elektrische Signalverarbeitungsabschnitt 32 abgeschirmt werden. Die ersten und zweiten Bündel 74 und 76 sind mit dem Halter 78 mittels eines Klebers 88 verbunden, so daß die Kontaktbereiche verstärkt sind.

Wie beschrieben sind bei dem Endoskop mit der Bilderzeugungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung die Leiterplatten 54 und 56 entlang der axialen Richtung des Einführabschnittes angeordnet. Wenn sich somit die Anzahl der abgeschirmten Leitungen oder elektrischen Komponenten erhöht, brauchen die Leiterplatten 54 und 56 nur in axialer Richtung des Einführabschnittes vergrößert werden. Somit wird der Verarbeitungsabschnitt 32 nicht größer als die Radialerstreckung der SID 30. Aus diesem Grund wird das Layout der anderen Komponenten, wie z. B. der Lichtleiter 28, der Instrumentierkanalleitung 26 und dergleichen nicht durch die Leiterplatten gestört, die mit der SID verbunden sind und somit kann ein Einführabschnitt mit einem dünnen distalen Endbereich erhalten werden. Da Lötsstellen auf bestimmte Bereiche an den Leiterplatten 54 und 56 konzentriert sind, wird der Verdrahtungsvorgang erleichtert.

Die Bilderzeugungsvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die folgenden Vorteile auf: da die Anschlußbeine 66 und 70 an den Kantenbereichen der Leiterplatten 54 und 56 angeordnet sind, ist die Herstellung dieser Teile im Vergleich zu dem Fall, in dem die Anschlußbeine 66 und 70 an der rückwärtigen Oberfläche der SID 30 angeordnet sind, erleichtert. Da die metallische Schirmabdeckung 86 als Stützteil für das elektrische Leistungskabel 73 verwendet wird, kann das Leistungskabel 73 zuverlässig gehalten werden. Da die Innenleiter 80 lediglich durch Einführen in die röhrenförmigen Anschlüsse 72 angeschlossen werden können, ist die Verdrahtung mit den abgeschirmten Leitungen erleichtert. Da weiterhin die abgeschirmten Leitungen in zwei Bündel aufgeteilt werden, ist die Kabelführung innerhalb des Einführabschnittes des Endoskopes wesentlich erleichtert. Somit kann auch der Durchmesser des Einführabschnittes verringert werden und die Widerstandsfähigkeit der Kabel, wenn der Biegeabschnitt wiederholt gebogen wird, kann verbessert werden. Da die elektrischen Teile auf der Leiterplatte 54 in Form eines bloßen Chips angeordnet sind, kann die Leiterplatte kompakt gehalten werden, so daß wiederum der gesamte elektrische Signalverarbeitungsabschnitt 32 kompakt gehalten werden

kann. Der Signalverarbeitungsabschnitt 32 kann durch das distale Endteil 10, die Schirmabdeckung 8, den Halter 78 und die Außenleiter 82 vollständig abgeschirmt werden und ist somit ausreichend gegen Störuschen gesichert. Da die Abschirmteile von außenliegenden Meallteilen am distalen Endbereich, wie z. B. röhrenförmigen Segmenten 4, dem Gewebe 6, der Kanalleitung 26 und dergleichen isoliert sind, ist auch eine ausreichende elektrische Sicherheit sichergestellt.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 8 und 9 wird im folgenden eine erste Abwandlung des Kamerakopfabschnittes beschrieben. Bei dieser Abwandlung ist die Verbindungsstruktur und der Abschirmstruktur der Leiterplatten 54 und 56 von der ersten Ausführungsform unterschiedlich. Genauer gesagt, eine Mehrzahl von Leiterstiften 92 erstreckt sich in zwei horizontalen Reihen von der rückwärtigen Oberfläche der SID 30 und sind vertikal zueinander im Abstand. Die ersten und zweiten Leiterplatten 54 und 56 weisen je Kontaktflächen 94 an ihren beiden Endkanten auf und sind miteinander einstückig durch ein Verbindungsteil 96 verbunden. Ein Endbereich der Leiterplatten ist zwischen die oberen und unteren Leiterstifte 92 eingesetzt und mit diesen durch Lötten verbunden.

Da die Leiterstifte 92 an der SID 30 angeordnet sind, können die Leiterplatten 54 und 56 problemlos bezüglich der SID 30 ausgerichtet werden. Da die Leiterplatten 54 und 56 einstückig miteinander verbunden sind, können sie leicht mit der SID 30 verbunden werden, so daß der Aufbau vereinfacht wird.

Vom rückwärtigen Endbereich des distalen Endteiles 10 springt ein Vorsprung 102 vor. Ein L-förmiges Stützteil 98 mit einem Halteteil für abgeschirmte Leitungen ist an dem Vorsprung 102 angeordnet. Das Stützteil 98 ist aus Metall gefertigt und steht elektrisch mit dem Endteil 10 in Verbindung. Die obere und die beiden Seitenoberflächen des Stützteils 98 sind mit einem leitfähigen Film 100 überzogen und ein isolierendes Füllmaterial 104 zum Stützen des leitfähigen Films 100 ist innerhalb des Films 100 vorgesehen.

Da somit in dieser ersten Abwandlung der gesamte Verarbeitungsabschnitt 32 nicht von einem harten Bauteil wie in der ersten Ausführungsform abgeschirmt ist, kann der zur Abschirmung nötige Raum verringert werden. Dies hat zur Folge, daß der Verarbeitungsabschnitt 32 entsprechend kompakt ausgestaltet werden kann.

Die Fig. 10 und 11 zeigen eine weitere Abwandlung des Kamerakopfabschnittes. Bei dieser Abwandlung ist der elektrische Signalverarbeitungsabschnitt des Kamerakopfabschnittes gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bei einem Seitensicht-Endoskop verwendet. Wie aus Fig. 10 hervorgeht, ist die SID 30 im vorderen Bereich des distalen Endteiles 10 angeordnet. Die lichtempfindliche Oberfläche der SID 30 ist derart angeordnet, daß sie der Stirnfläche der optischen Objektivsystems 18 gegenüberliegt. Die erste Leiterplatte 54 zur Aufnahme von elektrischen Bauteilen und die zweite Leiterplatte 56, die nur ein Leistungsmuster trägt, sind zueinander parallel entlang der Axialerstreckung des Einführabschnittes des Endoskopes angeordnet.

Wie aus Fig. 11 hervorgeht, können in dem Seitensicht-Endoskop die SID 30 und der Verarbeitungsabschnitt 32 hinter dem optischen Objektivsystem 18 angeordnet sein.

Eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die Fig. 12 bis 17 erläutert.

Gemäß Fig. 12 weist der elektrische Signalverarbeitungsabschnitt 32 in dem Kamerakopf 29 bei der zweiten Ausführungsform nur die erste Leiterplatte 54 auf, auf der die elektrischen Bauteile angeordnet sind. Auf der oberen Oberfläche der Leiterplatte 54 sind der integrierte Baustein 58 und die Kondensatoren 60 angeordnet. Das Leistungskabel 73, das mit dem Kamerakopf 29 verbunden ist, ist mit einer Kamerasteuereinheit 105 verbunden, welche wiederum mit einem TV-Monitor 107 verbunden ist.

Gemäß Fig. 13 ist für den integrierten Baustein 58 ein sogenanntes Kompaktgehäuse verwendet. Der bloße Chip 59 ist auf die Leiterplatte 54 aufgebondet. Der Chip 59 und die Leiterplatte 54 sind miteinander mit Bondierungsdrähten 52 verbunden. Ein Bereich um den Chip 59 herum ist durch ein Versiegelungsbauteil 64 versiegelt.

Das Leistungskabel 73 ist über seine gesamte Länge in das erste Bündel 74 bestehend aus abgeschirmten Leitungen inklusive Signalleitungen für Signalverarbeitungen innerhalb des Kamerakopfes und ein zweites Bündel 76 aus abgeschirmten Leitungen, welche Signalleitungen sind, auf denen keine Signalverarbeitung stattfindet aufgeteilt und die beiden Bündel werden entsprechend in zwei Durchgangsbohrungen des Halters 78 eingeführt. Die Innenleiter 81 des Bündels 76 werden direkt mit den Anschlüssen 50h bis 50m (siehe Fig. 7) verbunden, welche keiner Signalverarbeitung innerhalb des Verarbeitungsabschnittes 32, d. h. innerhalb des Kamerakopfes unterworfen sind. Die Innenleiter 80 des Bündels 74 sind mit Anschlüssen verbunden, die am rückwärtigen Endbereich der ersten Leiterplatte 54 ausgebildet sind.

Die Verdrahtung des elektrischen Signalverarbeitungsabschnittes gemäß der zweiten Ausführungsform wird nun unter Bezugnahme auf das Verdrahtungsschema für den Verarbeitungsabschnitt 32 gemäß Fig. 14 näher erläutert.

Ein Reset-Impulsanschluß (ΦR) des *SID*-Chips 36 ist mit (ΦR) einer abgeschirmten Leitung 111 über die Chiipelektrode 44a, die Kontaktfläche 45 und die Kontaktfläche 50n verbunden.

Ein Energieversorgungsanschluß (*VVD*) des *SID*-Chips 36 ist mit (*VVD*) eines einfachen Drahtes 112 über die Chiipelektrode 44b, die Kontaktfläche 46b, die Kontaktfläche 50e und die erste Leiterplatte 54 verbunden.

Ein Video-Ausgangsanschluß (*Vout*) ist mit einer abgeschirmten Leitung (*Vout*) über die Chiipelektrode 44c, die Kontaktfläche 46c, die Kontaktfläche 50c und die erste Leiterplatte 54 verbunden.

Ein Load-Gate-Anschluß (*SG*) (eine Konstantstromquelle für einen Ausgangspuffer, d. h. eine angelegte Spannung zur Festsetzung eines Stromwertes bei der Übertragung) ist mit der ersten Leiterplatte 54 über die Chiipelektrode 44d, die Kontaktfläche 46d und die Kontaktfläche 50b verbunden.

Ein Ausgangsgateanschluß (*OG*) (Ausgangsleitung für einen Ausgangspuffer) ist mit der ersten Leiterplatte 54 über eine Chiipelektrode 44e die Kontaktfläche 46e und die Kontaktfläche 50b verbunden.

Eingangsanschlüsse (*H1*, *H2*) für horizontale Taktimpulse (1) und (2) als *CCD*-Übertragungsgruppe sind weiterhin vorgesehen, wobei der Anschluß für den horizontalen Taktimpuls (1) mit einer abgeschirmten Leitung (*H1*) über die Chiipelektrode 44f, die Kontaktfläche 46f und die Kontaktfläche 50m verbunden ist und der Anschluß für den horizontalen Taktimpuls (2) mit einer abgeschirmten Leitung (*H2*) über die Chiipelektrode

44g, die Kontaktfläche 46g und die Kontaktfläche 50l verbunden ist.

Ein Testanschluß (*IG*) der zum Testen einer *CCD* (charge coupled device = ladungsträgergekoppelte Vorrichtung) verwendet wird, bevor diese in den Kamerakopf eingebaut wird und dann als *GND*-Anschluß (Masse) nach dem Test verwendet wird, ist mit der ersten Leiterplatte 54 über die Chiipelektrode 44f, die Anschlußfläche 46h und die Anschlußfläche 50f/angeschlossen.

Von Anschlüssen (*V1*, *V2*, *V3*, *V4*) für vertikale Taktimpulse (1), (2), (3), (4) als *CCD*-Übertragungsgruppe ist der Anschluß für den vertikalen Taktimpuls (1) mit einer abgeschirmten Leitung (*V1*) über die Chiipelektrode 44i, die Anschlußfläche 46i und die Anschlußfläche 50k/angeschlossen. Der Anschluß für den vertikalen Taktimpuls (2) ist mit einer abgeschirmten Leitung (*V2*) über die Chiipelektrode 44j, die Anschlußfläche 46j und die Anschlußfläche 50i/angeschlossen. Der Anschluß für den vertikalen Taktimpuls (3) ist mit einer abgeschirmten Leitung (*V3*) über die Chiipelektrode 44k, die Anschlußfläche 46k und die Anschlußfläche 50j verbunden. Der Anschluß für den vertikalen Taktimpuls (4) ist mit einer abgeschirmten Leitung (*V4*) über die Chiipelektrode 44l, die Anschlußfläche 46l und die Anschlußfläche 50h verbunden.

Ein Anschluß (*PW*), der mit einer Elektrode einer Zwischenschicht eines *CCD*-Wafers verbunden ist, ist mit der ersten Leiterplatte 54 über die Chiipelektrode 44m, die Anschlußfläche 46m und die Anschlußfläche 50g verbunden.

Ein Energieversorgungsanschluß (*Vsub*) für das Substrat, der mit einer Elektrode der untersten Schicht des *CCD*-Wafers verbunden ist, ist mit der ersten Leiterplatte 54 über die Chiipelektrode 44n, die Anschlußfläche 46n und die Anschlußfläche 50a verbunden.

Die Anschlußflächen 50h bis 50n, mit denen die Anschlüsse ΦR , *H1*, *H2*, *V1*, *V2*, *V3* und *V4* des *SID*-Chips 36 verbunden sind, sind Anschlüsse, die Signale empfangen, die nicht innerhalb des Kamerakopfes verarbeitet werden müssen. Diese Anschlüsse sind in einer Reihe auf einer Seite der Basis 34 vorgesehen und sind direkt mit den Innenleitern der abgeschirmten Leitungen verbunden. Die Kontaktflächen 50a bis 50g, die mit den Anschlüssen *VDD*, *Vout*, *LG*, *CG*, *IG*, *PW* und *Vsub* des Chips 36 verbunden sind, sind Anschlüsse, zu denen oder von denen Signale verlaufen, die innerhalb des Kamerakopfes verarbeitet werden. Diese Anschlüsse sind mit den Anschlüssen der Leiterplatte 54 verbunden.

Selektionsanschlüsse 118A und 118B der Leiterplatte 54, die in Fig. 14 dargestellt sind, werden verwendet, um Änderungen der Treiberspannungen (*OG*) und (*Vsub*) während der Herstellung der *SID* einstellen zu können und Verbindungen zwischen diesen Anschlüssen werden abhängig von Charakteristiken individueller *SIDs* ausgewählt.

Der Anschluß *IG* (50f) und der Anschluß *PW* (50g) des *SID*-Chips 36 werden verwendet, um die elektrischen Eigenschaften des *SID*-Chips selbst zu testen. Im Einbaustand nach dem Test werden diese Anschlüsse miteinander auf der Leiterplatte 54 elektrisch verbunden.

Ein Dummy-Kabel, das mit der Leiterplatte 54 verbunden ist, wird verwendet, um Rauschteile an dem Kabel für *Vout* zu entfernen. Genauer gesagt, Rauschteile in dem Kabel *Vout* können dadurch entfernt werden, daß die Tatsache benutzt wird, daß die Rauschteile auf dem Dummy-Kabel gleich denen auf dem

Kabel *Vouts* sind.

Die Fig. 15 bis 17 zeigen die Leiterplatte 54 im Detail. Gemäß Fig. 17 weist die Leiterplatte 54 Leiterbahnen 106 auf, die mit den Anschlüssen 50a bis 50g auf der linken Seite verbunden sind, wobei jede Leiterbahn 106 eine Durchgangsbohrung 108 aufweist, um eine elektrische Komponente auf der Leiterplatte 54 anzuordnen und zu verkabeln. Um die Leiterplatte 54 kompakt zu machen, sind seitliche Halbbohrungen 110 an den Seitenflächen der Leiterplatte 54 ausgebildet.

Gemäß Fig. 16 wird kein eingegossenes Element als integrierter Schaltkreis 58 verwendet, sondern der reine oder bloße Chip 59 wird auf die Leiterplatte 54 aufgesetzt und mit den Leiterbahnen unter Verwendung der Bondierungsdrähte 62 verbunden. Der IC-Chip 59 und die Anschlußbereiche werden von dem Versiegelungsbau teil 64 abgedeckt, um diese Komponenten vor äußeren Einflüssen zu schützen.

Leiterbahnen 114 zum Anschluß der Innenleiter 80 der abgeschirmten Leitungen 111 und der Einfachdrähte 112 sind am rechten Endbereich der Leiterplatte 54 vorgesehen.

Gemäß den Fig. 13 und 14 besteht das erste Bündel 74 aus abgeschirmten Leitungen aus den zwei Koaxialleitungen 111 (*Vout* und Dummy-Leitungen) und aus zwei Einfachdrähten 112 (*GND* und *VDD*). Der Innenleiter 80 einer jeden abgeschirmten Leitung 111 und jeder Einfachdraht 112 sind mit den Leiterbahnen 114 der Leiterplatte 54 verbunden. Die Außenleiter 82 der abgeschirmten Leitungen 74 sind elektrisch mit dem Halter 78 verbunden.

Das zweite Bündel 76 aus abgeschirmten Leitungen besteht aus sieben Koaxialleitungen 111 (*V1*, *V2*, *V3*, *V4*, *H1*, *H2* und *ΦR*) und die Innenleiter 81 der abgeschirmten Leitungen 111 sind direkt mit den Anschlußflächen 50h bis 50n der *SID* verbunden und die Außenleiter 82 sind elektrisch mit dem Halter 78 verbunden.

Die Bündel 74 und 76 aus abgeschirmten Leitungen sind mit einer Gesamtabdeckung 116 versehen und das proximale Ende der Gesamtabdeckung 116 ist mit einem Masseanschluß (nicht dargestellt) der Kamera steuereinheit verbunden. Weiterhin ist die Gesamtabdeckung 116 mit einer Kabelummantelung 118 versehen.

Bei der Bilderzeugungsvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform ist die Verdrahtung innerhalb des elektrischen Signalverarbeitungsabschnittes vereinfacht und das Layout der Komponenten benötigt nur geringen Platz. Somit kann der Verarbeitungsabschnitt entsprechend kompakt ausgebildet werden und der gesamte Kamerakopf kann ebenfalls kompakt werden.

Keine zweite Leiterplatte mit einem Leiterbahnmuster ist an die Anschlußgruppe der *SID* vorgesehen, um Signale zu empfangen, die in dem Kamerakopf keiner Signalverarbeitung unterworfen werden und die Kabel sind direkt mit der Anschlußgruppe verbunden. Somit kann ein Lötabschnitt weggelassen werden, so daß die Herstellung und Betriebssicherheit verbessert wird.

Gemäß den Fig. 15 bis 17 ist, um die Schaltkreiskomponenten für die Signalverarbeitung konzentrieren zu können, eine Verdrahtungsgruppe zum Empfang von Signalen, die in dem Kamerakopf keiner Signalverarbeitung unterworfen werden von der Leiterplatte getrennt. Somit kann der Schaltkreisaufbau mit einer hohen Dichte erfolgen und die Leiterplatte kann weiterhin verkleinert werden.

Eine Abwandlung des Kamerakopfabschnittes gemäß der zweiten Ausführungsform wird nun unter Bezug-

nahme auf die Fig. 18 bis 21 beschrieben.

Die Bilderzeugungsvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform verwendet eine *SID* des Simultan-Typs. Eine Bilderzeugungsvorrichtung gemäß der Ab wandlung verwendet eine *SID* des rahmensequentiellen Typs. Die rahmensequentielle *SID* 30 weist die Basis 34 auf. Der *SID*-chip 36 ist auf die obere Oberfläche der Basis 34 aufgebondet. Der Chip 36 weist Chi pelektroden 120a bis 120f, die Bildfläche 39, die optische Schwarzfläche 40 und das horizontale Schieberegister 41 auf. Bondierungsanschlüsse 122a bis 122f mit Durchgangsbohrungen sind an den beiden Kantenbereichen der oberen Oberfläche der Basis 34 vorgesehen. Die Chi pelektroden 120a bis 120f und die Bondierungsanschlüsse 122a bis 122f sind miteinander durch Bondierungsdrähte 48 verbunden. Zapfenförmige Leiter 124a bis 124f, die in elektrischer Verbindung mit den Bondierungsanschlüssen 122a bis 122f stehen, springen von der Bodenfläche der Basis 34 vor.

Ein Anschluß (ΦP) für parallele Taktimpulse des *SID*-Chips 36 ist mit (ΦP) der abgeschirmten Leitung 111 durch die Chi pelektrode 120a, den Bondierungsanschluß 122a und den Leiter 124c verbunden.

Ein Anschluß (ΦS) für serielle Taktimpulse ist mit der abgeschirmten Leitung (ΦS) über die Chi pelektrode 120b, den Bondierungsanschluß 122b und den Leiter 124b verbunden.

Ein Anschluß (ΦAB) für eine Anti-Helligkeitsübersteuerung ist mit der abgeschirmten Leitung (ΦAB) über die Chi pelektrode 210c, den Bondierungsanschluß 122c und den Leiter 124a verbunden.

Ein Substratanschluß (*Vsub*) ist mit der ersten Leiterplatte 54 über die Chi pelektrode 122d, den Bondierungsanschluß 122d und den Leiter 124f verbunden.

Ein Video-Ausgangsanschluß (*Vout*) ist mit einer abgeschirmten Leitung (*Vout*) über die Chi pelektrode 120e, den Bondierungsanschluß 122e, den Leiter 124e und die erste Leiterplatte 54 verbunden.

Ein Energieversorgungsanschluß (*VDD*) ist mit einer Einfachleitung (*VDD*) über die Chi pelektrode 120f, den Bondierungsanschluß 122f, den Leiter 124d und die erste Leiterplatte 54 verbunden.

Leitungen 124a, 124b und 124c, die mit Anschlüssen ΦP , ΦS und ΦAB verbunden sind und auf denen keine Signalverarbeitung stattfindet sind Seite an Seite auf einer Seite der Rückoberfläche der Basis 34 angeordnet. Die Leitungen 124d, 124e und 124f, die mit den Anschlüssen *Vsub*, *Vout* und *VDD* verbunden sind, und auf denen in dem Verarbeitungsabschnitt eine Signalverarbeitung stattfindet, sind Seite an Seite auf der gegenüberliegenden Seite der Rückoberfläche der Basis 34 angeordnet. Die Leiter 124a, 124b und 124c, die mit den abgeschirmten Leitungen (ΦAB , ΦS und ΦP) verbunden sind und die Leiter 124d, 124e und 124f sind mit den Anschlüssen auf der Leiterplatte 54 in Verbindung.

Das Leistungskabel 73 besteht aus zwei Einfachleitungen 112 (*VDD* und *GND*) und fünf abgeschirmten Leitungen 111 (ΦAB , ΦS , ΦP , *Vout* und Dummy) und ist mit der Gesamtabdeckung 116 versehen. Die weiteren Anordnungen dieser Abwandlung entsprechen der der zweiten Ausführungsform und eine weitere Beschreibung erfolgt hier nicht.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 22 bis 25 wird nun eine zweite Abwandlung näher erläutert. Die *SID* 30 gemäß dieser zweiten Abwandlung weist externe Eingabe/Ausgabe-Anschlüsse 124a bis 124f auf, die an einer Seitenfläche des *SID*-Chips 36 vorgesehen sind. Diese Anschlüsse sind in eine erste Anschlußgruppe für Signa-

le, die in dem Verarbeitungsabschnitt 32 eine Signalverarbeitung erfahren und eine zweite Anschlußgruppe unterteilt, auf der Signale verlaufen, die in dem Verarbeitungsabschnitt 32 keine Signalverarbeitung erfahren, wobei die Anschlußgruppen voneinander getrennt angeordnet sind.

Der *SID*-Chip 36 und die Anschlüsse 124a bis 124f sind mittels Sicken 128 verbunden und die entsprechenden Anschlüsse sind auf gleiche Weise wie in der *SID* 30 gemäß der ersten Abwandlung voneinander getrennt. Das Leitungsmuster auf der Leiterplatte 54 basiert auf dem Schaltkreis gemäß der Fig. 21. Auf der einen Oberfläche der Leiterplatte 54 ist ein Leitungsmuster zum Anschluß der Anschlüsse 124d, 124e und 124f der *SID* 30 an die Innenleiter 81 der abgeschirmten Kabel 111 und der Einfachleitungen 122 vorgesehen und ein Leitungsmuster zum Aufbau des integrierten Schaltkreises 58 und des Kondensators 60 ist auf der anderen Oberfläche der Leiterplatte 54 angeordnet.

Das Kabel 73 ist in zwei Kabelgruppen aufgeteilt, bestehend aus Signalleitungen, die innerhalb des Kamerakopfes keine Signalverarbeitung erfahren und einer Kabelgruppe für Signale, welche eine Signalverarbeitung erfahren. Die Aufteilung des Kabels 73 erfolgt unmittelbar vor dem Halter 78.

Die Innenleiter 80 der Kabelgruppe für Signale, die keine Signalverarbeitung erfahren erstrecken sich weiter von dem Halter 78 und sind direkt mit den Anschlüssen 124d, 124e und 124f der *SID* verbunden. Die Außenleiter 82 der abgeschirmten Leitungen 111 sind mit dem Halter 7 durch Löten verbunden.

Die Fig. 26 bis 28 zeigen eine dritte Abwandlung. Bei dieser dritten Abwandlung ist das Leistungskabel 73 nicht entlang seiner Gesamtlänge aufgeteilt, sondern wird unmittelbar vor dem elektrischen Signalverarbeitungsabschnitt 32 in zwei Gruppen aufgeteilt. Externe Anschlußgruppen auf einer Seite der *SID* 30 waren in den vorhergehenden Ausführungsformen und Abwandlungen in einer Reihe angeordnet. Bei dieser Abwandlung ist jedoch eine Anschlußgruppe auf einer Seite in einer Reihe angeordnet und die andere Anschlußgruppe ist in zwei Reihen angeordnet.

Jede der beiden Anschlußgruppen der *SID* 30 kann in zwei oder mehr Reihen angeordnet sein.

Bei der beschriebenen Bildzeugungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung sind die nach außen führenden Anschlüsse in eine erste Anschlußgruppe zur Verbindung mit umgebenden Schaltkreisen innerhalb des Kamerakopfes und eine zweite Anschlußgruppe unterteilt, die nicht mit derartigen Schaltkreisen verbunden ist. Somit kann eine Leiterplatte für die Peripherieschaltkreise entsprechend kompakt ausgelegt werden und die Verdrahtung innerhalb des elektrischen Signalverarbeitungsabschnittes kann vereinfacht werden. Somit kann der elektrische Signalverarbeitungsabschnitt innerhalb des Kamerakopfes kompakt gehalten werden und somit wird auch der gesamte Kamerakopf entsprechend kompakt.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 29 wird nun im folgenden eine dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben. Ein Prisma 134 ist als optisches Element hinter dem optischen Objektsystem 18 angeordnet, so daß eine Oberfläche des Prismas 134 mit der rückwärtigen Oberfläche des optischen Objektsystems in Verbindung steht und eine Bildaufnahmeverrichtung auf Halbleiterbasis (*CCD*) 30 ist an der anderen Oberfläche des Prismas 134 angeordnet. Somit wird ein auf das optische Objektsystem 18 einfallendes Bild

von dem Prisma 134 total reflektiert und in Richtung auf die empfindliche Oberfläche der *CCD* 30 gerichtet, welche im wesentlichen parallel zur Achse des Kamerakopfes 29 ist. An den oberen und unteren Oberflächen am proximalen Endbereich der *CCD* 30 sind Anschlußflächen, als erste und zweite nach außen führende Anschlußgruppen vorgesehen.

Wie aus Fig. 29 hervorgeht, ist die erste Leiterplatte 54 hinter dem Prisma 134 angeordnet. Gebogene Anschlußbeine 66 sind nahe dem Mittenbereich der unteren Oberfläche der ersten Leiterplatte 54 durch Löten befestigt. Jedes Anschlußbein 66 ist mit der ersten Anschlußgruppe an der oberen Oberfläche der *CCD* 30 in Verbindung. Elektronische Bauteile, wie z. B. der integrierte Schaltkreis 58, der Kondensator 60 und dergleichen sind auf einen Mittenbereich der ersten Leiterplatte 54 angeordnet und erste und zweite Verbindungsbeine 135A und 135B aus leitendem Draht sind an den beiden Kantenbereichen der Leiterplatte 54 angeordnet. Die Innen- und Außenleiter 80 und 82 des ersten Bündels 74 von Signalleitungen sind mit dem ersten Verbindungsbereich 135A verbunden. Ein Verbindungsbereich 132 für das Bündel 74 der Signalleitungen ist am rückwärtigen Bereich des Verbindungsbereichs 135A angeordnet. Die distalen Endabschnitte, die Innenleiter 80 und die Außenleiter 82 des ersten Bündels 74 sind an der ersten Leiterplatte 54 mit einem Kleber 133 befestigt.

Die zweite Leiterplatte 56 ist im wesentlichen parallel zur ersten Leiterplatte 54 hinterhalb der *CCD* 30 angeordnet. Gebogene Anschlußbeine 67 sind an der unteren Oberfläche am distalen Endbereich der Leiterplatte 56 befestigt. Jedes Anschlußbein 67 ist an die zweite Anschlußgruppe an der unteren Oberfläche der *CCD* 30 angelötet. Innen- und Außenleiter 81 und 82 des zweiten Bündels 76 der Signalleitungen sind mit einem Verbindungsbereich 135C der zweiten Leiterplatte 56 verbunden. Der Verbindungsbereich 132 für das Bündel 76 der Signalleitungen ist am rückwärtigen Bereich des Verbindungsbereichs 135C angeordnet. Der distale Endbereich, die Innenleiter 81 und die Außenleiter 82 des zweiten Bündels 76 sind mit der zweiten Leiterplatte 54 mit dem Kleber 133 verbunden.

Die Bildzeugungsvorrichtung gemäß dieser dritten Ausführungsform weist weiterhin ein drittes Bündel 130 aus Signalleitungen auf. Die Innenleiter 131 des Bündels 130 sind mit dem zweiten Verbindungsbereich 135C der ersten Leiterplatte 54 verbunden. Die *CCD* 30 gemäß der dritten Ausführungsform weist zwei Masseanschlüsse (*GND*) auf. Ein Masseanschluß ist mit dem Außenleiter 82 des ersten Bündels 74 über die erste Leiterplatte 54 verbunden und der andere Masseanschluß ist mit dem Außenleiter 82 des zweiten Bündels 76 über die zweite Leiterplatte 56 verbunden.

Wie beschrieben, müssen keine Verbindungsanschlüsse an den beiden Kantenbereichen der ersten und zweiten Leiterplatten vorgesehen werden, sondern können an anderen Stellen angeordnet werden in Abhängigkeit des zu erwartenden Verdrahtungsmusters. Weiterhin ist die vorliegende Erfindung nicht auf zwei Bündel von Leistungskabeln beschränkt. Es können auch drei oder mehr Leistungskabelbündel verwendet werden.

Unter Bezugnahme auf Fig. 30 soll nun eine Abwandlung des elektrischen Signalverarbeitungsabschnittes mit einer rahmensequentiellen *CCD* 30 erläutert werden.

Bei dieser Abwandlung sind die Leiter 124a bis 124f

der CCD 30 mit Abschirmleitungen 111 im wesentlichen wie im Falle der CCD gemäß Fig. 21 verbunden. Bei dieser Abwandlung sind jedoch die Leiter 124a, 124b und 124c der CCD 30 mit einer Anschlußgruppe an der zweiten Leiterplatte 56 in Verbindung und die innenleiter 81 von abgeschirmten Leitungen 111 (ΦAB , ΦS und ΦP) sind mit der anderen Anschlußgruppe an der Leiterplatte 56 in Verbindung. Kondensatoren 136 sind entsprechend zwischen die eine und die andere Anschlußgruppe auf der zweiten Leiterplatte 56 geschaltet. Somit kann die zweite Leiterplatte 56 eine Signalverarbeitung durchführen und nur eine Wechselspannungs-Komponente ausgeben.

Bei der Bilderzeugungsvorrichtung gemäß der beschriebenen Abwandlung sind die nach außen führenden Anschlüsse der CCD in zwei Gruppen unterteilt und die entsprechenden Anschlußgruppen sind mit Leiterplatten verbunden, um eine Signalverarbeitung durchzuführen. Jedoch findet nicht zwischen allen Leiterplatten, die mit den nach außen führenden Anschlußgruppen verbunden sind ein Signalaustausch statt. Aus diesem Grund kann der Kamerakopf wie in dem bereits beschriebenen Ausführungsformen entsprechend kompakt gehalten werden.

Patentansprüche

1. Bilderzeugungsvorrichtung, insbesondere für Endoskope, mit:
 - einem Kamerakopf (29) mit einem optischen Objektivsystem (13) an einem vorderen Endbereich des Kamerakopfes;
 - einem elektrischen Kabel (73) und einer Kamerasteuereinheit (105), wobei der Kamerakopf (29) weiterhin aufweist:
 - eine Bilderzeugungsvorrichtung (30) auf Halbleiterbasis, welche dem optischen Objektivsystem optisch nachgeschaltet ist, wobei die Bilderzeugungsvorrichtung (30)
 - eine nach außen führende Anschlußgruppe (50A) von Anschlüssen aufweist, zu denen oder von denen Signale zugeführt oder ausgegeben werden, die innerhalb des Kamerakopfs (29) einer Signalverarbeitung unterworfen werden; und
 - eine Leiterplatte (54) mit Verbindungsanschlüssen, die elektrisch mit der nach außen führenden Anschlußgruppe (50A) verbunden sind, dadurch gekennzeichnet,
 - das elektrische Kabel (73) eine erste Gruppe (74) von leitenden Drähten umfaßt, deren einer Endbereich mit einer ersten Verbindungsanschlußgruppe der Leiterplatte (54) verbunden ist und eine zweite Gruppe (76) von leitenden Drähten umfaßt, deren einer Endbereich mit der zweiten nach außen führenden Anschlußgruppe (50B) der Bilderzeugungsvorrichtung (30) verbunden ist, welche von der ersten nach außen führenden Anschlußgruppe (50A) getrennt ist und Anschlüsse aufweist, zu denen oder von denen Signale zugeführt oder ausgegeben werden, die innerhalb des Kamerakopfes (29) keiner Signalverarbeitung unterworfen werden; und
 - daß eine erste (54) und eine zweite (56) Leiterplatte zueinander parallel und in Längsrichtung des Kamerakopfes (28) angeordnet sind, wobei die erste Leiterplatte (54) mit der ersten Anschlußgruppe (50A) und die zweite Leiterplatte (56) mit der zweiten Anschlußgruppe (50B) verbunden ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß jede der ersten und zweiten Gruppen (50A, 50B) der nach außen führenden Anschlüsse der Bilderzeugungsvorrichtung (30) auf Halbleiterbasis wenigstens in einer Reihe angeordnet ist, wobei die Reihen der nach außen führenden Anschlüsse zueinander parallel verlaufen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jede der ersten und zweiten Gruppen (50A, 50B) der nach außen führenden Anschlüsse in einer Reihe angeordnet ist und senkrecht zur Längsrichtung des Kamerakopfs (29) ausgerichtet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede der ersten und zweiten Gruppen (50A, 50B) der nach außen führenden Anschlüsse in einer Reihe angeordnet ist, wobei die Reihen senkrecht zur Längsachse des Kamerakopfs (29) verlaufen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Verbindungsanschluß am anderen Ende der zweiten Leiterplatte (56) einen stiftförmigen Anschluß (72) aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und zweiten Gruppen (50A, 50B) der nach außen führenden Anschlüsse der Bilderzeugungsvorrichtung (30) auf Halbleiterbasis Kontaktflächen aufweist und die Verbindungsanschlüsse an den einen Endbereichen der ersten und zweiten Leiterplatten (54, 56) L-förmige Anschlußbeine (66, 70) aufweisen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und zweiten Gruppen (50A, 50B) der nach außen führenden Anschlüsse stiftförmige Anschlüsse (92) aufweisen, welche von einer Bodenfläche der Bilderzeugungsvorrichtung (30) auf Halbleiterbasis senkrecht nach oben stehen und daß die Verbindungsanschlüsse an dem einen Endbereich der ersten Leiterplatte (54) Kontaktflächen aufweisen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und zweiten Leiterplatten (54, 56) zueinander parallel angeordnet sind, wobei ein Verbindungsteil (96) dazwischen geschaltet ist, um die Leiterplatten (54, 56) einstückig miteinander zu verbinden.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kamerakopf (29) ein Metallgehäuse (98) aufweist, wobei das Gehäuse (98) teilweise aus einem leitfähigen Film (100) gebildet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrische Kabel (73) nahe dem rückwärtigen Endbereich des Kamerakopfes (29) in die erste und zweite Gruppe (74, 76) aus leitenden Drähten aufgeteilt ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrische Kabel (73) erste und zweite Bündel aus leitenden Drähten aufweist, wobei das erste und zweite Bündel aus leitenden Drähten nahe dem rückwärtigen Endbereich des Kamerakopfes (29) endet, und hier als erste und zweite Gruppe (74, 76) aus leitenden Drähten dient.

12. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrische Kabel (73) Abschirmleitungen (111) mit Innen- und Außenleitern (80, 81, 82) aufweist, wobei der Außenleiter (82) elektrisch mit einem Abschirmteil (78, 78A, 84) nahe dem rückwärtigen Endbereich des Kamerakopfes (29) verbunden ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und zweiten nach außen führenden Anschlußgruppen (50A, 50B) stiftförmige Anschlüsse aufweisen, welche sich von der Bodenfläche der Bilderzeugungsvorrichtung (30) auf Halbleiterbasis nach oben erstrecken, wobei die Verbindungsanschlüsse an einem Endbereich der ersten Leiterplatte (54) Kontaktflächen aufweisen und die zweite Gruppe (76) aus leitenden Drähten direkt mit der zweiten Gruppe (50B) der nach außen führenden Anschlüsse verbunden ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Gruppe (50A) der nach außen führenden Anschlüsse der Bilderzeugungsvorrichtung (30) auf Halbleiterbasis Kontaktflächen aufweist, wobei eine Verbindungsanschlußgruppe der ersten Leiterplatte (54) Kontaktflächen aufweist und die erste Leiterplatte (54) in Kontakt mit der Bilderzeugungsvorrichtung (30) auf Halbleiterbasis ist und senkrecht zu dieser angeordnet ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Leiterplatte (54) aus einem hybriden Schaltkreislauf besteht.

16. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bilderzeugungsvorrichtung (30) auf Halbleiterbasis eine Bilderzeugungsvorrichtung des Simultan-Typs ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bilderzeugungsvorrichtung (30) auf Halbleiterbasis eine Bilderzeugungsvorrichtung des rahmensequentiellen Typs ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kamerakopf (29) sich in einem distalen Endteil (10) eines Endoskopes befindet.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und zweiten Gruppen (74, 76) aus leitenden Drähten über die gesamte Länge des Einführabschnittes des Endoskops voneinander getrennt sind.

20. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Objektivsystem (18) ein optisches Element (134) zur Diffraktion einer optischen Achse des optischen Objektivsystems (18) aufweist, wobei die Bilderzeugungsvorrichtung (30) auf Halbleiterbasis parallel zur Achse des Kamerakopfes (29) angeordnet ist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und zweiten Gruppen (50A, 50B) der nach außen führenden Anschlüsse am proximalen Endbereich der Bilderzeugungsvorrichtung (30) auf Halbleiterbasis angeordnet sind.

22. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf beiden Leiterplatten (54, 56) Bauteile zur Signalverarbeitung angeordnet sind, wobei die Signalverarbeitung auf der ersten Leiterplatte (54) von der auf der zweiten Leiterplatte (56) unterschiedlich ist.

Hierzu 13 Blatt Zeichnungen

50

65

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE RI 4414 11/20/2011